



Esta obra está bajo una [Licencia
Creative Commons Atribución-
NoComercial-Compartirigual 2.5 Perú](http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/).

Vea una copia de esta licencia en
<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE CINCO INSECTOS PLAGA

EN OCHO VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR

(*Saccharum officinarum*) EN SOCA EN PARDO MIGUEL – NARANJOS

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo

AUTOR:

Bach. Jeremy Falcón Trigozo

ASESOR:

Dr. Agustín Cerna Mendoza

Tarapoto – Perú

2006

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN MARTÍN-TARAPOTO
FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA



EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE CINCO INSECTOS PLAGA
EN OCHO VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR
(*Saccharum officinarum*) EN SOCA EN PARDO MIGUEL-NARANJOS

Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Agrónomo

AUTOR:

Bach. Jeremy Falcón Trigozo

Sustentando y aprobado ante honorable jurado el día 22 de diciembre de 2006

.....
Ing. M.Sc. Armando D. CUEVA BENAVIDES

Presidente

.....
Ing. M.Sc. Manuel Santiago DORIA BOLAÑOS

Secretario

.....
Ing. M.Sc. Javier ORMEÑO LUNA

Miembro

.....
Dr. Agustín CERNA MENDOZA

Asesor

Declaración de Autenticidad

Yo, JEREMY FALCÓN TRIGOZO, egresado(a) de la Facultad de CIENCIAS AGRARIAS de la Escuela Profesional de AGRONOMÍA, de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, identificado con DNI N° 42165918, Domiciliado en: Jr. Lima N° 1141 – Tarapoto – San Martín, con la tesis titulada: “EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE CINCO INSECTOS PLAGA EN OCHO VARIEDADES DE CAÑA DE AZÚCAR (*Saccharum officinarum*) EN SOCA EN PARDO MIGUEL – NARANJOS”.

Declaro bajo juramento que:

1. La tesis presentada es de mi autoría.
2. He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. Por tanto, la tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
3. La tesis no ha sido auto plagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De considerar que el trabajo cuenta con una falta grave, como el hecho de contar con datos fraudulentos, demostrar indicios y plagio (al no citar la información con sus autores), plagio (al presentar información de otros trabajos como propios), falsificación (al presentar la información e ideas de otras personas de forma falsa), entre otros, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndose a la normatividad vigente de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto.

Tarapoto, 22 de Diciembre del 2006



JEREMY FALCÓN TRIGOZO

DNI N° 42165918



Formato de autorización NO EXCLUSIVA para la publicación de trabajos de investigación, conducentes a optar grados académicos y títulos profesionales en el Repositorio Digital de Tesis

1. Datos del autor:

Apellidos y nombres: <u>FALCON TRIGORO JEREMY</u>	
Código de alumno : <u>981005</u>	Teléfono: <u>928265349</u>
Correo electrónico : <u>Jeremyfalcon@hotmail.com</u>	DNI: <u>42165918</u>

(En caso haya más autores, llenar un formulario por autor)

2. Datos Académicos

Facultad de: <u>CIENCIAS AGRARIAS</u>
Escuela Profesional de: <u>AGRONOMIA</u>

3. Tipo de trabajo de investigación

Tesis	(<u>4</u>)	Trabajo de investigación	()
Trabajo de suficiencia profesional	()		

4. Datos de trabajo de investigación

Título: <u>EVALUACIÓN DE LA INCIDENCIA DE CINCO INSECTOS PLAGA EN OCHO VARIETADES MEJORADAS DE CAÑA DE AZÚCAR (<i>Saccharum officinarum</i>), EN SOCA EN PARDO MIGUEL - NARANJOS</u>
Año de publicación: <u>2006</u>

5. Tipo de Acceso al documento

Acceso público *	(<u>+</u>)	Embargo	()
Acceso restringido **	()		

Si el autor elige el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, una licencia **No Exclusiva**, para publicar, conservar y sin modificar su contenido, pueda convertirla a cualquier formato de fichero, medio o soporte, siempre con fines de seguridad, preservación y difusión en el Repositorio de Tesis Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822.

En caso que el autor elija la segunda opción, es necesario y obligatorio que indiquen el sustento correspondiente:

6. Originalidad del archivo digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, como parte del proceso conducente a obtener el Título Profesional o Grado Académico, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el jurado.

7. Otorgamiento de una licencia *CREATIVE COMMONS*

Para investigaciones que son de acceso abierto se les otorgó una licencia *Creative Commons*, con la finalidad de que cualquier usuario pueda acceder a la obra, bajo los términos que dicha licencia implica.

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/2.5/pe/>

El autor por medio de este documento, autoriza a la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Digital de Tesis, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento.

Según el Inciso 12.2, del Artículo 12° del Reglamento Nacional de Trabajos de Investigaciones para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales –RENATI “**Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA**”.

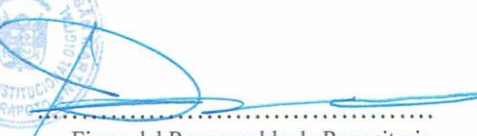

.....
Firma del Autor

8. Para ser llenado en la Oficina de Repositorio Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso Abierto de la UNSM-T.

Fecha de recepción del documento:

13 / 11 / 2018




.....
Firma del Responsable de Repositorio
Digital de Ciencia y Tecnología de Acceso
Abierto de la UNSM-T.

***Acceso abierto:** uso lícito que confiere un titular de derechos de propiedad intelectual a cualquier persona, para que pueda acceder de manera inmediata y gratuita a una obra, datos procesados o estadísticas de monitoreo, sin necesidad de registro, suscripción, ni pago, estando autorizada a leerla, descargarla, reproducirla, distribuirla, imprimirla, buscarla y enlazar textos completos (Reglamento de la Ley No 30035).

****Acceso restringido:** el documento no se visualizará en el Repositorio.

DEDICATORIA

A Dios por brindarme la vida y a mis seres más queridos, HERIBERO FALCON MISHAMA y LIZBETH CHISTAMA DE FALCON, que con sacrificio y voluntad; cumplieron la promesa más digna de padres.

A mis hermanos GEREMIAS, MAYCOL, JHOEL, Y LIZ, que me apoyaron en todo momento durante la formación de mi carrera profesional, reafirmando un ejemplo para ellos.

AGRADECIMIENTO

- Al Dr. Agustín CERNA MENDOZA, por su apoyo profesional como Asesor en el desarrollo de la presente tesis.

- Al Sr. Olegario DEL CASTILLO VALLE, por facilitarme su predio rústico, lugar donde se ejecutó la tesis y su apoyo incondicional en el desarrollo de la presente.

- A mis estimados profesores y amigos de la Universidad Nacional de San Martín – Tarapoto, por su colaboración desinteresada durante la ejecución del presente trabajo de investigación.

INDICE

RESUMEN
ABSTRACT

INTRODUCCIÓN	Pág. 1
CAPÍTULO I: REVISIÓN BIBLIOGRAFICA	2
1.1. Origen de la caña de azúcar	2
1.2. Botánica y fisiología	3
1.3. Insectos plagas en caña de azúcar	5
1.4. Rendimientos Obtenidos en caña de Azúcar	20
 CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	 21
2.1. Ubicación de Campo Experimental	21
2.2. Historia del Campo Experimental	21
2.3. Vías de acceso	21
2.4. Condiciones climáticas presentes durante la investigación	22
2.5. Conducción del experimento	22
2.6. Diseño y característica del experimento	23
2.7. Parámetros evaluados	24
 CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIONES	 28
3.1. Resultados	28
3.1.1. Resultados obtenidos en la primera evaluación	28
3.1.2. Resultados obtenidos en la Segunda evaluación	31
3.1.3. Resultados obtenidos en la Tercera evaluación	34
3.1.4. Resultados obtenidos en la Cuarta evaluación	36
3.1.5. Grado de infestación por afidos	38
3.1.6. Resultados obtenidos en la quinta evaluación	39
3.1.7. Resultados obtenidos en la Sexta evaluación	40
3.1.8. Resultados obtenidos en la séptima evaluación	42
3.1.9. Resultados obtenidos en la octava evaluación	47
3.1.10. Rendimiento en 2 metros lineales por tratamiento	51
3.1.11. Resumen de daños por insectos plaga	52
3.2. Discusiones	53

CONCLUSIONES	57
RECOMENDACIONES	58
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	59
ANEXOS	61

ÍNDICE DE TABLAS

		Página
Tabla 1:	Datos climatológicos registrados durante el experimento	22
Tabla 2:	Tratamientos y variedades en estudio	23
Tabla 3:	Análisis de varianza del experimento	24
Tabla 4:	Escala para el porcentaje de Área Foliar Infestada	26
Tabla 5:	ANVA para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Septiembre del 2004, resultando altamente significativo para tratamientos.	28
Tabla 6:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Septiembre del 2004.	29
Tabla 7:	ANVA para el Porcentaje de Brotes muertos por <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en Septiembre del 2004.	30
Tabla 8:	Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de Brotes muertos por <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en Septiembre del 2004.	30
Tabla 9:	ANVA para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Octubre del 2004	31
Tabla 10:	Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de Brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Octubre del 2004.	31
Tabla 11:	ANVA para el porcentaje de brotes muertos por <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en Octubre del 2004	32
Tabla 12:	Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de Brotes muertos por <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en Octubre del 2004. Resultando tener mayor incidencia el T ₄ al igual que el T ₃ y T ₂ respecto a los demás tratamientos en estudio.	32
Tabla 13:	ANVA para el porcentaje de plantas infestadas por <i>Spodoptera frugiperda</i> en Octubre del 2004 resultando altamente significativo entre tratamientos.	33
Tabla 14:	Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de plantas infestadas por <i>Spodoptera frugiperda</i> en Octubre del 2004 resultando el T ₄ con promedio de 11,987% de infestación ser el tratamiento con mayor de susceptibilidad respecto a los demás tratamientos.	33
Tabla 15:	ANVA para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Noviembre del 2004	34
Tabla 16:	Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de Brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Noviembre del 2004, obteniendo un promedio de 1,483% para el T ₄ sin mayor diferencia respecto a los demás tratamientos en estudio.	34

Tabla 17:	ANVA para el porcentaje de plantas infestadas por <i>Spodoptera frugiperda</i> en Noviembre del 2004.	35
Tabla 18:	Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de plantas infestadas por <i>Spodoptera frugiperda</i> en Noviembre del 2004.	35
Tabla 19:	ANVA para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Diciembre del 2004	36
Tabla 20:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Diciembre del 2004	36
Tabla 21:	ANVA para el porcentaje de plantas infestadas por <i>Spodoptera frugiperda</i> en Diciembre del 2004.	37
Tabla 22:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de plantas infestadas por <i>Spodoptera frugiperda</i> en Diciembre del 2004	37
Tabla 23:	ANVA para el grado de Infestación promedio de <i>Áphidos</i> en Diciembre del 2004.	38
Tabla 24:	Prueba de DUNCAN para el grado de infestación promedio de <i>áphidos</i> en Diciembre del 2004.	38
Tabla 25:	ANVA para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Enero del 2005	39
Tabla 26:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Enero del 2005	39
Tabla 27:	ANVA para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Febrero del 2005	40
Tabla 28:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Febrero del 2005	40
Tabla 29:	ANVA para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Febrero del 2005.	41
Tabla 30:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Febrero del 2005	41
Tabla 31:	ANVA para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Marzo del 2005	42
Tabla 32:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Marzo del 2005	42
Tabla 33:	ANVA para el porcentaje de plantas infestadas por <i>Spodoptera frugiperda</i> en Marzo del 2005	43
Tabla 34:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de plantas infestadas por <i>Spodoptera frugiperda</i> en Marzo del 2005	43
Tabla 35:	ANVA para el grado de infestación promedio de <i>áphidos</i> en Marzo del 2005	44

Tabla 36:	Prueba de DUNCAN para el grado de infestación promedio de <i>áfidos</i> en Marzo del 2005	44
Tabla 37:	ANVA para el porcentaje de infestación por <i>Metamasius hemipterus</i> en Marzo del 2005	45
Tabla 38:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de infestación por <i>Metamasius hemipterus</i> en Marzo del 2005.	45
Tabla 39:	ANVA para el porcentaje de intensidad de daño por <i>Metamasius hemipterus</i> en Marzo del 2005	46
Tabla 40:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de intensidad de daño por <i>Metamasius hemipterus</i> en Marzo del 2005.	46
Tabla 41:	ANVA para el porcentaje de infestación por <i>Metamasius hemipterus</i> en Abril del 2005	47
Tabla 42:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de infestación por <i>Metamasius hemipterus</i> en Abril del 2005	47
Tabla 43:	ANVA para el porcentaje de intensidad de daño por <i>Metamasius hemipterus</i> en Abril del 2005.	48
Tabla 44:	Prueba de DUNCAN para el porcentaje de intensidad de daño por <i>Metamasius hemipterus</i> en Abril del 2005.	48
Tabla 45:	ANVA para el grado de infestación de <i>Áfidos</i> en Abril del 2005.	49
Tabla 46:	Prueba de DUNCAN para el grado de infestación de <i>Áfidos</i> Abril del 2005.	49
Tabla 47:	ANVA para altura de Tallo de Caña Corte, obteniendo altamente significativo la diferencia entre tratamientos.	50
Tabla 48:	Prueba de DUNCAN para altura de Caña tallo corte	50
Tabla 49:	ANVA para el Rendimiento Kg por 2 metros lineales, resulta altamente significativo para tratamiento y no significativo para entre bloques	51
Tabla 50:	Prueba de DUNCAN para Rendimiento en Kg por 2 metros lineales por tratamiento	51
Tabla 51:	Resumen de los daños ocasionados por 5 insecto plaga en estudio de acuerdo al estado fenológico del cultivo.	52

ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Promedio $\alpha = 0.05$ para el porcentaje de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Septiembre del 2004.	29
Figura 2: Promedio $\alpha = 0.05$ para el porcentaje de brotes muertos por <i>Elasmopalpus lignosellus</i> en Septiembre del 2004.	30
Figura 3: Promedio $\alpha = 0.05$ para el Porcentaje de Brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> octubre 2004.	31
Figura 4: Promedio $\alpha = 0.05$ para la interpretación de plantas infestadas por <i>Elasmpalpus lignosellus</i> en octubre del 2004.	32
Figura 5: Promedio $\alpha = 0.05$ para la interpretación de plantas infestadas por <i>Spodoptera frugiperda</i> en Octubre del 2004.	33
Figura 6: Promedio $\alpha = 0.05$ para Porcentaje de Brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Noviembre del 2004	34
Figura 7: Promedio $\alpha = 0.05$ para plantas infestadas por <i>Spodoptera frugiperda</i> en Noviembre del 2004.	35
Figura 8: Promedio $\alpha = 0.05$ del promedio de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Diciembre del 2004 en porcentaje.	36
Figura 9: Promedio $\alpha = 0.05$ para plantas infestadas por <i>Spodoptera frugiperda</i> en Diciembre del 2004.	37
Figura 10: Promedio $\alpha = 0.05$ para grado de infestación de aphidos en Diciembre del 2004.	38
Figura 11: Promedio $\alpha = 0.05$ de brotes muertos por Diatraea saccharalis en Enero del 2005(%)	39
Figura 12: Promedio $\alpha = 0.05$ de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en Febrero del 2005(%)	40
Figura 13: Promedio $\alpha = 0.05$ de brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en febrero del 2005.	41
Figura 14: Promedio $\alpha = 0.05$ para brotes muertos por <i>Diatraea saccharalis</i> en marzo del 2005.	42

Figura 15:	Promedio $\alpha = 0.05$ de interpretación para el porcentaje de brotes muertos por <i>spodoptera frugiperda</i> , marzo del 2005	43
Figura 16:	Promedio $\alpha = 0.05$ para el porcentaje de infestación por aphidos en marzo del 2005.	44
Figura 17:	Promedio $\alpha = 0.05$ para el porcentaje de infestación por <i>Metamasius hemipterus</i> en el 2005.	45
Figura 18:	Promedio $\alpha = 0.05$ para el porcentaje de intensidad de daño por <i>Metamasius hemipterus</i> en Marzo del 2005.	46
Figura 19:	Promedio $\alpha = 0.05$ para el porcentaje de infestación por <i>Metamasius hemipterus</i> en Abril del 2005.	47
Figura 20:	Promedio $\alpha = 0.05$ Gráfica para el porcentaje de intensidad de daño por <i>Metamasius hemipterus</i> en Abril del 2005.	48
Figura 21:	Promedio $\alpha = 0.05$ el grado de infestación de <i>aphidos</i> en abril del 2005	49
Figura 22:	Promedio $\alpha = 0.05$ para el análisis de altura de Caña tallo corte para el rendimiento de producción	50
Figura 23:	Promedio $\alpha = 0.05$ para para Rendimiento en Kg por 2 metros lineales por tratamiento.	51

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar las plagas de importancia económica en el cultivo de caña bajo las condiciones edafoclimáticas del Alto Mayo Distrito de Pardo Miguel -Naranjos y a la vez determinar la variedad menos susceptible y promisorio para esta zona se procedió a realizar este experimento esperando que sirva de un medio de consulta para posteriores investigaciones en este tema. Como podemos reportar, la plaga *Elasmopalpus lignosellus* en el presente estudio reporta un promedio de 21.8 % (T4) M72-1485 de brotes muertos en el primer mes correspondiente a septiembre del 2004, Incidiendo de manera significativa para este mes, lo que corresponde a la etapa de emergencia y aparición de brotes del cultivo. En la etapa de alargamiento de tallo la *Diatraea saccharalis* en el tratamiento T4 (M72-1485) alcanzó una incidencia promedio de 6,48 % respecto a brotes barrenados, considerado un nivel alto de daños por esta plaga llevándolo a ser una de las variedades más susceptible de acuerdo con los resultados en rendimientos, alcanzando solo 12 kg. /2ml resultando ser 53,33 Tm/Ha, bajo las condiciones ambientales del experimento. Para la etapa de crecimiento vegetativo, la presencia de áfidos sobre el cultivo, no reporta daños considerables alcanzando solo el 10 % de área foliar infestada respecto al T4M72-1485. En la etapa de maduración del cultivo, la plaga *Metamasius hemipterus*, se reporta como una plaga de importancia alcanzando promedios de infestación de 12,35 % sobre el T4 (M72-1485), reportando el promedio más alto de intensidad que alcanza al 23,7 % sobre el mismo tratamiento .determinándose así como la plaga más importante para el cultivo de caña durante la presente investigación ubicado en el sector "Yarinal" Pardo Miguel -Naranjos.

Palabras claves: cultivo de caña, variedad, susceptible, daños, rendimiento.

ABSTRACT

With the objective of evaluating the pests of economic importance in the cane cultivation under the edaphoclimatic conditions of the Alto Mayo District of Pardo Miguel – Naranjos and at the same time to determine the less susceptible and promissory variety for this area, this experiment was carried out hoping that it served of a means of consultation for further research on this subject. As we can report, the plague *Elasmopalpus lignosellus* in the present study reports an average of 21.8% (T4) M72-1485.de dead shoots in the first month corresponding to September 2004. Significantly affecting this month, which corresponds to the stage of emergence and appearance of crop shoots. In the stage of stem elongation, the *Diatraea saccharalis* in the T4 treatment (M72-1485) reached an average incidence of 6.48% compared to boarded shoots, considered a high level of damage by this pest, leading it to be one of the varieties more susceptible according to the results in yields, reaching only 12 kg. / 2ml resulting to be 53.33 Tm / Ha, under the environmental conditions of the experiment. For the stage of vegetative growth, the presence of aphids on the crop, does not report considerable damage reaching only 10% of leaf area infested with respect to T4M72-1485. In the stage of maturation of the crop, the plague *Metamasius hemipterus* is reported as a plague of importance reaching averages of infestation of 12.35% on the T4 (M72-1485), reporting the highest average of intensity that reaches 23, 7% on the same treatment, being determined as well as the most important pest for the cultivation of cane during the present investigation located in "Yarinal" Pardo Miguel – Naranjos sector.

Keywords: The cane cultivation, variety, susceptible, damage, yielding.



INTRODUCCIÓN

El cultivo de la caña de azúcar se practica a lo largo y ancho del país, en la selva y concretamente en la región surge como una alternativa por su disponibilidad de áreas con bondades climáticas de 29,18 °C y 18.83 °C en temperatura máxima y mínima respectivamente (SENAMHI “naranjillo” -2006) que resultan ser ideales para el desarrollo de este cultivo.

Con visión de desarrollo sostenible del cultivo a través de derivados de caña y alcohol carburante, considerando el alto costo de los combustibles minerales (petróleo) y alta contaminación al medio ambiente; es que debemos buscar alternativas agrícolas en la producción de combustibles orgánicos, incentivados en la actualidad con la construcción de las Trans-Oceánicas que nos permiten abrir mercados de grandes demandas para estos productos y derivados del mismo, y que la idea planteada serviría aminorar costos de producción en transporte al mismo tiempo ofertar productos como azúcar y pastas sin contaminar en grandes proporciones nuestro medio ambiente. Con esta idea de industrializar el cultivo de caña de azúcar el mismo que generaría en nuestra región un índice de empleo en incremento del 3 % es que les invito a compartir los resultados del trabajo de tesis en una zona donde el cultivo de caña no es un potencial en áreas cultivadas pero si es potencial en rendimientos de cantidades de producción, pues estoy seguro que esta investigación abrirá nuevas tendencias agrícolas para la zona.

En este sentido, bajo las condiciones ambientales de nuestra región la caña de azúcar al igual que otros cultivos es afectado por diversos organismos que se agrupan bajo el nombre de plagas, los mismos que reducen el rendimiento del cultivo, incrementa los costos de producción y afecta la calidad del producto, por ello en este estudio se contribuye a decir cuál de las variedades estudiadas son las que puede tomarse como alternativa para una posible inversión.

El trabajo tuvo como objetivos: Evaluar la incidencia de cinco insectos plaga en 8 variedades de caña de azúcar soca en el sector “Yarinal” Distrito de Pardo Miguel- Rioja y Determinar la variedad o variedades con tolerancia a daños por los insectos para las condiciones del Distrito de Pardo Miguel - sector “Yarinal”.

CAPÍTULO I

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

1.1 Origen de la caña de azúcar

Bocanegra (1996), describe que procede del Extremo Oriente, de donde llegó a España en el siglo IX, España la llevo a América en el siglo XV. Las zonas en España de más producción son Málaga, Granada y Canarias. En total se cultivan unas 2 200 Ha. Es una planta perenne, pudiendo permanecer vanos años en el suelo sin renovarse, pues una vez que se corta retoña. Su cultivo o propagación es por trozos o por secciones de tallos en forma industrial, es de propagación vegetativa, las semillas provenientes de la inflorescencia se usa cuando quiere obtener nuevos individuos o variedades con fines de mejoramiento.

1.1.1 Importancia del cultivo

Rentabilidad

Esto es si se quiere comparar algún cultivo de la zona los rendimientos por hectárea se duplican o triplican, es así que obtiene de 130 a 150 toneladas de caña por hectárea que traducidos a alimento esta en el orden de los 260 a 300 quintales de azúcar por ha.

Función social

Se puede apreciar que da ocupación a más de 40 000 familias en el ámbito nacional, en nuestro medio brinda ocupación a muchas familias. De esta forma soluciona gran parte de la problemática ocupacional existente en nuestra región.

Generadora de riquezas

Su cultivo es de gran importancia económica, pues genera divisas con la exportación y beneficia en forma indirecta con la compra de alimentos importados y maquinaria para la agricultura, además constituye alimento básico para la población, Bocanegra (1996).

1.2 Botánica y fisiología

a. Taxonomía

Clasificación científica: Aldana, 2006.

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Liliopsida

Subclase: Commelinidae

Orden: Poales

Familia: Poaceae

Subfamilia: Panicoideae

Tribu: Andropogoneae

Género: *Saccharum*

Especie: *officinarum*

Fauconnier (1975), describe que pertenece a la familia de las Poaceae género *Saccharum*. Las variedades cultivadas son híbridos de la especie *officinarum* y otras afines (*spontaneum*).

b. Morfología

Fauconnier (1975), describe que tiene un tallo macizo de 2 a 5 metros de altura con 5 ó 6 cm de diámetro. El sistema radicular lo compone un robusto rizoma subterráneo, puede propagarse por estos rizomas y por trozos de tallo.

León (1987), manifiesta en la forma comente de propagación vegetativa la planta se forma de los brotes de yemas de una o varios entrenudos. De cada yema sale un brote primario o tallo central, del cual brotan tallos secundarios y de estos, terciarios, formando un macollo. La altura de la planta y el número de posiciones de los tallos varían según el clon.

c. Raíces

León (1987), manifiesta que la porción del tallo que se siembra tiene alrededor de la yema una bando de primordios de raíces. Estos se desarrollan rápidamente, forman un sistema de raíces finas muy ramificadas, que sostiene y alimentan a los brotes hasta que estos desarrollan sus propias raíces. De los

entre nudos inferiores del tallo central y de los brotes laterales le salen raíces cilíndricas, gruesas y blancas, que reemplazan por completo a los formados en la sepa original. Las raíces de la caña son de corta duración y se renuevan constantemente: las raíces se dividen en dos grupos: superficiales y de anclaje.

d. Tallo

Perafán (2003), manifiesta en el tallo se forma y acumula un jugo rico en sacarosa. La sacarosa es sintetizada por la caña gracias a la energía tomada del sol durante la fotosíntesis. El tronco de la caña de azúcar está compuesta por una parte sólida llamada fibra y una parte líquida, el jugo que contiene agua y sacarosa.

León (1987), manifiesta en la caña los tallos son sólidos y actúan como órgano de reserva. Los nudos están más juntos cerca de la base y separan más hacia el centro y luego en la porción terminal se acortan de nuevo. Desde el punto de vista comercial la parte central de la caña es la más importante y es deseable que sea recta, de entre nudos largos y uniformes.

e. Hojas

Fauconnier (1975), manifiesta que las hojas están situadas en los tallos a nivel de los nudos alternos alargados y compuestas de dos partes: la vaina y el limbo, unidos por una articulación.

f. La vaina

Fauconnier (1975), menciona que es tubular, más ancho en su base. Su cara externa es pubescente y carece de nervios centrales.

g. El limbo

Fauconnier (1975), menciona es tendido; tiene un nervio central en relieve sobre su cara externa.

h. Inflorescencia

Fauconnier (1975), manifiesta que la inflorescencia es una panoja muy Ramificada cuya forma y tamaño son característica de la variedad Está constituida por un eje principal al cual se insertan los ejes laterales primarios que a su vez, comportan unos ejes secundarios y a veces terciarios. La flor es bisexuado, de un solo ovulo. La semilla de caña, extremadamente pequeña, es en realidad un fruto o cariósipide.

1.3 Insectos plagas en caña de azúcar

13.1 Daños en hojas

Campos (1965), menciona a los siguientes insectos:

Gusano cogollero: *Spodoptera frugiperda* (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidao).

Importancia y distribución

Especie ampliamente distribuida en todas las regiones cañaverales del país como del continente americano, ya que ha sido registrada desde Argentina hasta el Canadá.

En el Perú se considera una plaga secundaria de la caña pudiendo llegar a producir daños de relativa importancia económica solo durante las primeras etapas de crecimiento, hasta que la planta o el brote alcanza unos 50 cm de altura. En la caña recién brotada se comporta como gusano cortador, cortando los retoños a la altura del cuello de la raíz

Plantas hospederas

Es una especie polífaga, pero con marcada preferencia por las gramíneas como el maíz, sorgo, caña y pastos naturales y cultivados. Además ataca a otras plantas cultivadas como la alfalfa, cebolla, tomate, maní, entre otras.

Hábitos

Los adultos son de hábitos nocturnos y ovipositan las masas de huevos sobre las hojas más tiernas de la caña. Tan pronto emergen se alimentan de la epidermis de

las hojas de cogollo, dejando un gran número de excrementos y una serie de perforaciones irregulares en las hojas. Luego de pasar por 6 estadios larvales empupan en el suelo a una profundidad variable.

Duración de ciclo de desarrollo

Periodo de incubación: 2-4 días; periodo larval: 15 - 24 días; periodo pupal: 10 - 13 días; total: 27 - 41 días. La longevidad de los adultos es de 12 a 13 días y el número promedio de los huevos por hembra: 1 740.

Ecología

La presencia de poblaciones masivas de esta especie depende esencialmente de la disponibilidad de alimento, y de otros factores ecológicos, de los cuales el factor climático es el de mayor importancia.

En lo que respecta al factor alimenticio existe una correlación estrecha entre la planta hospedadora sobre la cual se alimenta y el peso de las pupas, tamaño del adulto y duración del ciclo biológico; bajo condiciones alimenticias con hospedadores no favorables las larvas tienden a incrementar su ciclo larval y el número de estadios.

La temperatura y humedad influyen notablemente sobre la duración del ciclo biológico y en especial sobre el estado de pupa, habiéndose registrado que esta especie no es capaz de permanecer por largos períodos en este estado, como sucede con otras especies del mismo orden.

Daños

Los daños que esta especie causa en la caña son diversos: en nuestro medio el tipo de daño más común es el que realiza como “cogollero” las orugas perforan el cogollo de la caña y cuando las hojas abren y desarrollan se nota gran número de perforaciones y en casos de consumo mayor del cogollo las hojas aparecen incompletas. En caña este daño se produce solo hasta que los brotes alcanzan 50 cm de altura, luego probablemente por la dureza del tejido, la planta no es apetecible para la larva.

Gusano enrollador verde: *Marasmia trapezalis* Guen) (Lepidoptera: Pyralidae) Importancia y distribución

Campos (1965), menciona que es conocido comúnmente como “enrollador de hoja” y raras veces han llegado a ser abundantes en caña de azúcar; el único ataque serio producido por *Marasmia* en el Perú fue registrado en Chanchamayo en el año 1909. Se ha observado tanto en la Costa como en la Selva atacando además de la caña de azúcar a una serie de gramíneas (maíz, sorgo, trigo, arroz, etc.) y a plantas ornamentales.

Daños

Los daños de estos insectos en caña de azúcar son muy característicos. La larva de *Marasmia trapezalis* enrosca las puntas de las hojas vecinas con hilos de seda, alimentándose de las paredes internas de esta formación; los daños son fácilmente apreciables debido a que las puntas de las hojas se secan formando un contraste notorio con el verdor de las que no han sido atacadas.

1.3.2 Picadores de hojas y tallos

Ayquipa (1978), reporta los siguientes insectos:

Cochinilla harinosa de la caña (*Saccharicoccus sacchari*)

Importancia y distribución

Es una plaga conocida en todos los países del mundo donde se cultiva la caña de azúcar. En el Perú estos pulgones harinosos son más escasos que en otros países lo que se debe probablemente a la escasez de hormigas en los campos de caña de la costa que los protegen de sus parásitos o llevan las crías a sitios con mejor alimento. Por esta razón, aunque es muy común hallarla en campo de caña, hasta ahora no ha causado daños serios a excepción de algunas infestaciones económicamente importantes registradas en el valle de Tambo- Arequipa.

Hábitos

La hembra que generalmente es partenogenética pone los huevos en lotes sucesivos y en número a veces superior a los mil en medio de la pelusilla serosa que se ha acumulado entre el tallo y la vaina. Las ninfas emergen a las pocas horas, dando la impresión de que la hembra sea vivípara. Luego se dispersan sobre la planta a veces

escondiéndose también cerca de las raíces; generalmente se refugian entre la vaina foliar y el tallo de la planta concentrándose cerca de los nudos. Allí se alimentan de la sabia y completan su desarrollo ninfa en un mes, secretando continuamente un líquido azucarado, que se mezcla con la sustancia cerosa y se acumula en la bolsa formada entre el nudo y la vaina foliar.

Ecología

Un clima húmedo y caluroso aumenta la gradación de este pulgón harinoso; también las lluvias moderadas y riegos abundantes y repetidos son favorables para su desarrollo. En cambio las lluvias abundantes se llevan y ahogan gran parte de las ninfas.

Daños

Las cochinillas viven en los tallos especialmente en la parte envainante de las hojas sobre todo en las partes más bajas de las plantas en las que las hojas forman con el tallo una especie de bolsa que facilita la coexistencia de un gran número de individuos y la acumulación de la cera blanca. Los daños los ocasionan al chipar la savia en los nudos, produciendo a veces amarillamiento en las hojas, pero generalmente sin importancia económica. Son de importancia cuando la caña se destina a “semilla” debido a los hongos que pueden desarrollarse sobre el melado producido. Y por último, los tallos de cañas altamente infestados, por estas cochinillas, producen melaza de baja calidad y comercialmente inferior, ya que parece que el azúcar no cristaliza fácilmente a causa de la presencia de la cera.

Pulgón verde de la caña de azúcar: (*Melanaphis sacchari*) (Hemiptera: Aphididae)

Importancia y distribución

Especie de pulgón más común en los campos de caña debido a que se diseminan rápidamente por la presencia de numerosas formas aladas.

Apariencia y hábitos

Es un pulgón de color verde amarillento con los apéndices hialinos. Se diferencia de *R. maidis* porque presenta el extremo caudal del cuerpo más corto y redondeado. Alcanza un tamaño de 2 mm. Al igual que las otras especies, las hembras se

reproducen partenogenéticamente formando colonias de gran cantidad de individuos. Se localizan en la parte basal de las hojas, especialmente en las más tiernas. Secretan abundante mielecilla por lo que es muy común la formación de fumagina. Las infestaciones de esta especie ocurren generalmente en plantas de 2 a 8 meses de edad, sin embargo es posible encontrarlos en todo el período de desarrollo del cultivo.

Ecología

Las condiciones favorables para el incremento poblacional de esta especie son: temperaturas medias, alta humedad y alimento tierno.

Daños

Provocan un decaimiento de las hojas y consecuentemente un retraso en el desarrollo de las plantas

Pulgón del mosaico (*Rhopalosiphum maidis*) (Hemiptera:Aphididae)

Importancia y distribución

Existe en todas partes del mundo; en las regiones neotropical y neoártica, ha sido señalado en caña de azúcar en los siguientes países: EE.UU., Cuba, Puerto Rico, Antillas Menores, Brasil. Perú, Argentina, Colombia y Venezuela, así como también en Natal, India. Java, Formosa, Filipinas, Queensland y Hawai.

En el Perú se le ha encontrado en toda la Costa y Selva donde se siembra caña y otras gramíneas cultivadas, especialmente maíz y sorgo. Es uno de los pocos insectos de los que se ha comprobado que positivamente transmite el Mosaico de la caña de azúcar, radicando en esto su importancia como plaga potencial.

Plantas hospedadoras

Se le encuentra normalmente sobre gramíneas; entre las gramíneas cultivadas la savia de las plantas de maíz y sorgo es el alimento preferido y entre las silvestres la grama china, carrizo, gramalote y otras. Cuando estas gramíneas son eliminadas con las operaciones de deshierbo y limpieza de los tablones, pasa temporalmente a la caña de azúcar.

Ecología

Para su buen desarrollo necesita alta humedad atmosférica y moderada temperatura; condiciones que están dada por las fuertes neblinas primaverales, o con un "microclima" formado por cultivos de caña muy densos o tupidos. Al contrario, la insolación fuerte y bastante aireación por vientos fuertes son desfavorables a la gradación del pulgón.

Daños

El áphido una vez que pasa a la caña de azúcar queda escondido de dentro de los cogollos alimentándose de la savia para regresar nuevamente a las gramíneas silvestres una vez que estas reaparecen cerca de la caña. El daño directo ocasionado a las plantas hospedadoras es generalmente inapreciable, radicando su mayor importancia durante los cambios de hospedero, transmite el virus del "mosaico", de una gramínea a la otra y luego a la caña (y no de la caña a la caña).

1.3.3 Barrenadores de brotes y tallo

Ayquipa et al (1979), reporta los siguientes insectos:

Gusano picador o gusano de los corazones muertos: (*Elasmopalpus lignosellus*)
(Lepidoptera: Pyralidae)

Importancia y distribución

Esta especie es una plaga de importancia económica en algunas zonas agrícolas del país por los daños que causa en el maíz, otra gramíneas y leguminosas. Su importancia es mayor en el cultivo de maíz ocasionando daños muy severos durante los meses de verano y cuando la disponibilidad de agua es escasa. En caña se considera una plaga secundana debido a que no ocasiona mayores daños y por que la planta "macolla" profusamente; sin embargo, severos ataques en caña planta da lugar a grandez despoblaciones.

Se encuentra ampliamente distribuido en las tres regiones naturales del Perú En la costa en todas las zonas cañaveleras y maiceras que van desde Tumbes hasta Tacna En la sierra a lo largo de todo los valles interandinos hasta los 2 400 a 2 600 msnm En la ceja de Selva también ha sido detectado en el Departamento de Huanuco y San Martín.

Plantas hospedera

Ataca de preferencia a las gramíneas tanto cultivadas como silvestres, como, el maíz, caña, sorgo, arroz, trigo y en especial la “grama china” (*Sorghum halepense*). También ataca con frecuencia a varias especies de leguminosas, principalmente, frijol, pallar, maní y frijol de palo.

Hábitos

Los adultos son de hábitos nocturnos, aunque durante el día es posible observarlos volando a cortas distancias cuando atraviesa los campos recién sembrados de caña, maíz, frijol, etc.

La oviposición es en forma aislada y empieza a las 48 horas de emergido los adultos. Cada hembra puede ovípositar entre 55 a 300 huevos que pueden ser localizados sobre el suelo, cerca al cuello de las plantas o en el talluelo de las mismas. Las larvas recién emergidas no se movilizan y permanecen retiradas de las plantas debajo de pequeñas piedras y terrones. Al segundo día inician un raspado alrededor del cuello de la planta o sobre las primeras hojas a medida que la larva continúa su desarrollo, inicia la formación de un túnel a base de partículas de tierra y excrementos adheridos fuertemente por hilos de seda que se sitúan debajo de la superficie del suelo y orientados hacia el cuello de la planta. Conforme la larva aumenta de tamaño construye túneles adicionales en aspecto radial cuyo número y longitud varía con el tipo de suelo. Durante su desarrollo las larvas perforan y barrenan el interior del cuello de las plántulas o retoños, pudiendo una larva dañar varias plantas hasta completar 5 estadios.

Antes de empupar, construye un cocón donde posteriormente se transforma en pupa.

Duración del ciclo de desarrollo

La duración del ciclo en días considerando dos distintas condiciones es la siguiente: (18 °C y 65 + 5 % H.R.) (27 °C y 65 + 5 %): periodo de incubación: 3, 10; periodo larval: 13, 29; periodo pupa: 10, 34; total: 26, 73 días respectivamente. La longevidad de los adultos es de 11 - 12 días y el periodo de ovoposición de 2 a 18 días.

Ecología

Dentro de los factores ecológicos que influyen en el desarrollo de este insecto se pueden mencionar:

- Temperatura

Este factor ejerce marcada influencia sobre la duración del ciclo y sobre la abundancia del insecto, y es por ello que durante el verano causa fuertes daños en campos de caña, maíz y otras gramíneas mientras que en el invierno sus daños son muy reducidos y pasan desapercibidos.

- Suelo

Es un hecho comprobado que su incidencia es mayor en los suelos sueltos y arenosos que sobre suelos pesados dado los hábitos del insecto; suelos húmedos o aquellos sujetos a riegos fuertes crean condiciones completamente desfavorables al desarrollo del insecto.

- Enemigos naturales

Aunque su acción es limitada debido a los hábitos peculiares de las larvas, se han registrado como parásitos a *Stomatomya meridionalis* (Twnd) (Diptera - Tachinidae) y *Pediobius* sp (Hymenoptera - Eulophidae). Además se asume la acción predatoria de escarabajos de las familias Cicindellidae y Carabidae.

Daños

El daño más característico en caña es la presencia de cogollos muertos entre los brotes recién nacidos, sean ellos de semilla o de soca y cuando aún no han alcanzado los 40 cm de altura. Estos daños se diferencian del típico corazón muerto causado por el cañero por el hecho de no presentar una perforación central sino bien lateral y bajo la superficie del suelo; además al examinarlos no se encuentran la larva ya que esta queda fuera de la planta en la galería de hilos y tierra.

En plantas y socas, el ataque de *Elasmopalpus lignosellus* produce un atraso y una desuniformidad en el crecimiento de la caña lo que sobre grandes áreas podría también afectar al tonelaje de la caña a la cosecha. Además las lesiones que quedan en el cuello de las plantas parcialmente atrasadas pueden originar una mayor susceptibilidad al ataque del picudo de la caña.

Cenicaña-2003., Menciona que los daños ocasionados por sus larvas hacen galerías comenzando en el nudo para luego pasar al entrenudo El daño viejo adquiere una coloración roja oscura (muermo rojo) debido a la presencia del hongo *Colletotrichum falcatum*. Cuando el barrenador ataca la caña en germinación produce el síntoma denominado corazones muertos, el cual se da por la muerte de la hoja que conforma el cogollo y la yema terminal. Una sintomatología semejante se presenta con el barrenador de verano (*Elasmopalpus lignosellus*).

Barreno de la caña de azúcar (*Diatraea saccharalis*) (Lepidoptera: Noctuidae)

Importancia y distribución

Este insecto constituye la plaga más importante de la caña de azúcar en el Perú. Se ha estimado anualmente una pérdida combinada en el campo y en la fábrica de no menos del 15 % de la producción total de azúcar.

Ayquipa (1978); reporta que el 1 % de intensidad de infestación o entrenudos barrenados produce una pérdida de 0,025 kg de azúcar por t de caña. En la CAP Casagrande un campo del cultivar H - 32 - 8560 de 46,35 ha con un promedio de 8,1% de intensidad de infestación tuvo una pérdida de 1 709 t de azúcar.

Se encuentran ampliamente distribuidas en América desde el sur de los Estados Unidos, hasta la Argentina. En el Perú, se han registrado tres especies del género *Diatraea* *D. saccharalis*, *D. albicriniella* y *D. impersonatella*, pero sólo en la Región de la selva. En la costa la única especie existente es *D. saccharalis* que ha sido registrada en no menos de 16 departamentos bajo condiciones de desierto subtropical, valles interandinos y selva tropical. Según Risco (1971) es la especie de más amplia distribución en el país ubicándose entre los 30° 30' hasta los 15° 30' de latitud sur desde el nivel del mar hasta los 2 500 metros de altura.

Plantas hospedadoras

El "barreno" en nuestro país además de atacar a la caña de azúcar infesta otras gramíneas cultivadas y silvestres. Entre las primeras podemos mencionar maíz, sorgo, arroz, trigo, cebada, pasto elefante, pasto Guatemala y entre las segundas caña brava, carrizo, grama china, etc.

Hábitos

Los adultos son de hábitos nocturnos. Durante el día permanecen en el reposo sobre las hojas secas de caña, donde es muy difícil observarlos. Las hembras realizan sus posturas durante la noche de preferencia en el haz de las hojas inferiores y sobre las nervaduras centrales.

El número total de huevos puestos llega hasta 300 en varias posturas que las realizan durante 3 a 4 días. Las larvas al salir del huevo recorren las hojas, alimentándose del parénquima de las más tiernas o introduciéndose en la nervadura central de las más viejas. Después de la primera muda la larva desciende entre la hoja y el tallo y penetran al interior de los brotes si las plantas son tiernas.

En las plantas más viejas las larvas hacen varios intentos hasta que ingresan al interior del tallo. La larva excava túneles y galerías, arrojando hacia fuera los excrementos y fibras cortadas de caña. Por lo general existe un agujero para cada galería y una larva perfora un solo entrenudo sin atravesar el nudo. Luego de seis estadios, la larva abre un canal o hueco hacia exterior y empupa pegada a la corteza de la caña, de tal forma que el adulto solo tiene que empupar una delgada película para salir al exterior.

Duración del ciclo de desarrollo

Risco (1971), indica que el ciclo tiene una duración de 40 días en el verano prolongándose hasta 79,5 en el invierno. Así, en las condiciones de la costa puede haber de 5 a 6 generaciones por año.

Wille (1952), refiere para la costa lo siguiente: Incubación: 6-10 días; periodo larval: 24 - 50 días; periodo pupal: 9-17 días; total: 39 - 77 días.

Gómez (1976), menciona para las condiciones de Huánuco determinó los siguientes valores promedio para los diferentes estados: periodo de incubación: 9 días; periodo larval: 61 días; periodo pupal: 14 días; total: 84 días.

Ecología

La ausencia de condiciones extremas de temperatura y humedad en las zonas cañaveleras determina condiciones especiales para que las poblaciones del cañero

se presenten durante todo el año Sin embargo en la Costa, se observa un incremento de la población y daños entre los meses de Diciembre a Abril.

Alimento

Aunque no existen estudios específicos en relación a este factor es un hecho que las “cañas blandas” son más atacadas que las llamadas “cañas duras”. Además dentro de los cultivares que se siembran existen diferentes grados de susceptibilidad al ataque del cañero.

- Cultivares susceptibles: H52-4610; H50-7209; PCG 12-745; H57-5114: H51-8194.
- Cultivares medianamente tolerantes: Laredo 52-604, H32-8560.
- Cultivares tolerantes: H37-1933.

Ayquipa y Sirlopú (1976), reporta que los cultivares más susceptibles son el H52-4610 y H55-8248 y los menos susceptibles H57-5114 y P57-0497. Se han encontrado también que los daños del barrenado decrecen con el número de cortes de un campo, es decir que son mayores en plantas, que en socas y resocas. Asimismo, se ha determinado que un incremento en las dosis de abonamiento nitrogenado provoca a su vez un aumento de los daños del barrenado.

Enemigos naturales

Se considera que este es un factor determinante en el manejo de las poblaciones de esta plaga Entre los predadores de huevos y larvas se mencionan *Chrysoperia* sp (Neuróptera: Chrysopiidae), *Zelus* sp. (Hemiptera: Reduviidae), *Aknisus* sp. (Hemiptera: Neididae) y varias especies de Coccinélidos.

Como predadores de larvas se mencionan varias especies de Carabidos destacando *Blennius*, dermápteros y arañas.

Entre los parásitos de huevos de mayor significación están *Trichogramma fasciatum* y *Trichogramma brasiliensis* de la Fam. Trichogrammatidae y *Telenomus alecto*. (Hym: Scelionidae), este último con baja incidencia.

Risco (1963), indica que el parasitismo de *P. claripalpis* es el factor de mortalidad de larvas más importantes llegando hasta el 53 % a los 12 meses de edad del cultivo, habiéndose en algunas oportunidades detectado valores cercanos al 80 %. Sin embargo, hacia el final de la campaña su acción decrece por efecto de un hiperparásito que alcanza un 77 % de parasitismo sobre la mosca. Además es importante la acción del hongo *Beuaveria bassiana* que ataca a las larvas de barreno en cualquiera de sus estadios, y que se reconoce porque las larvas mueren presentando una especie de lanosidad de color rosa pálida sobre la superficie del cuerpo.

Daños

El barreno produce daños a través de todo el periodo vegetativo de la caña y por ello es que se consideran daños en plantas tiernas y desarrolladas.

En plantas tiernas los ataques se inician cuando éstas tienen aproximadamente tres meses de edad las larvas penetran al interior del brote y destruyen el punto de crecimiento produciendo el llamado “corazón muerto” que se caracteriza por el marchitamiento y secado del cogollo.

Risco (1931), indica que un ataque que ocasiona un 8 % de “corazón muerto” reduce la producción de caña en 12 T/Ha. Como la siembra de caña se inicia por lo general en los meses de septiembre u octubre la mayor cantidad de brotes dañados se producen entre los meses de Diciembre a Marzo. En plantas más desarrolladas se observan orificios circulares en las cortezas de las cañas y galerías en el interior de los entrenudos que traen como consecuencia un proceso de fermentación y desarrollo de patógenos, principalmente hongos (*Fusarium moniliforme*. *Collectotrichum falcatum*) que produce la "podredumbre colorada", caracterizado porque las galerías adquieren una coloración rojiza y púrpura. Los daños directos y la invasión de patógenos disminuyen el contenido de Sacarosa en el jugo (Pol) extraíble aumentando el porcentaje de fibra e impurezas que dificultan la clarificación del jugo en la fábrica. Además de los daños descritos, las cañas atacadas tienen a romperse y tumbarse o producen rebrotes o "mamones".

Gorgojo de la caña de azúcar (*Metamasius hemipterus*) (Coleóptera: Curculionidae) Importancia y distribución.

Este gorgojo es considerado como una plaga muy importante; superada solamente por el *Diatraea saccharalis*. En cuanto a intensidad de daños se refiere su distribución es bastante amplia: en el extranjero se les ha encontrado en las Antillas Menores, Puerto Rico, Guayanas (Inglesa y Holandesa), Trinidad, Colombia, Ecuador, Brasil, Bolivia y Venezuela.

En el Perú se ha registrado en los departamentos de Junín, Lambayeque, Lima, Cuzco, Huánuco, Anchash, La Libertad.

Plantas hospedadoras

Este gorgojo presenta cierta especificidad por la caña de azúcar sin embargo, ataca también al plátano conjuntamente con el gorgojo negro.

Hábitos

Los adultos son sumamente activos al caminar y volar. Durante el día permanecen escondido entre la hojarasca al pie de los tallos, terrones y los estuches de plantas tiernas de caña. La alimentación, cópula, oviposición, la realizan preferentemente al atardecer y durante la noche. Los adultos son longevos viviendo de 7 a 8 meses. Las hembras depositan los huevos en las heridas y rajaduras del tallo y cuello de la raíz, producidas tanto por el "barreno" como fisiológicamente. Otras veces las hembras perforan la corteza del tallo con la trompa y depositan sus huevos en esas perforaciones.

Las larvas desde muy pequeñas realizan galerías en los tallos y tocones de Caña, la capacidad destructiva de las larvas se va haciendo cada vez más grande a medida que las larvas aumentan de tamaño en cada una de sus tres mudas. Antes de empupar las larvas tejen un cocón con fibras de cañas y permanecen dentro de los tallos de caña, hasta la emergencia de los adultos.

La longevidad de los adultos y el prolongado periodo larval permiten una superposición de poblaciones durante el año.

Duración del ciclo de desarrollo

Risco (1968), refiere que la duración del ciclo es la siguiente: periodo de incubación: 7 a 10 días; Periodo larval: 56 a 93 días; Periodo pupal: 22 a 24 días; Total: 85 a 117 días.

Ecología

Los factores ecológicos que favorecen el desarrollo del insecto son principalmente los factores climáticos; requieren altas temperaturas y elevada humedad relativa y condiciones de escasa luminosidad. Lo más probable es que la ocurrencia de estos tres factores crea condiciones de microclima que son determinantes de las altas infestaciones.

Daños

Los daños de este gorgojo pueden clasificarse en dos tipos:

Tallo quebrado y tumbado que se produce como resultado de las perforaciones y galerías hechas por las larvas generalmente muy cerca del suelo, en la región próxima a las raíces. Los entrenudos afectados se convierten en un medio ideal para la proliferación de hongos y bacterias que deterioran más rápido los tejidos y la fermentación de azúcar.

Pérdidas de peso y de contenido de sacarosa, debido a que las larvas consumen abundante tejido vegetal; hace perder jugo y el porcentaje de fibra aumenta. Los tallos afectados presentan sus entrenudos convertidos en una masa putrefacta de bagazo fermentado y mal oliente. El resto de la planta sin una adecuada corriente de savia se seca y la quema queda reducida a carbón.

En ataques severos cuando los tallos afectados sobrepasan el 10 %, el tonelaje de caña disminuye en 10 a 15 % y el contenido de sacarosa en un 20 a 30 %.

Estudios realizados por Cenicaña, han mostrado que la cosecha en verde incrementa sus poblaciones debido a la acumulación de residuos en el suelo donde las larvas pueden desarrollarse.

Daños y síntomas

Cenicaña (2003), manifiesta. LA semilla infestada por estos picudos al germinar produce un menor número de brotes que la semilla sana. Al desenterrarla se encuentran galerías grandes llenas de excrementos y trozos de fibra. En tallos en pie o en las cepas con tocones largos, las galerías se vuelven rojas (muermo rojo) como resultado de la presencia del hongo *Colletotrichum falcatum*.

Efecto en la producción

Semilla de caña expuesta durante 7 días dio origen a una población de 30 larvas del picudo rayado en 10 m de surco. A los 4 meses el número de tallos era el 73% del de un lote sembrado con semilla sana. Sin embargo, a los 7 meses las diferencias habían desaparecido indicando que el macollamiento compensa las deficiencias del número de tallos germinados de semilla infestada.

1.3.4 Insectos de Tocones y Raíces

Torito de la caña (*Golofa aegaeon*) (Coleóptera: Scarabaeidae)

Importancia y distribución

Este insecto es de limitada importancia pues es muy raro que alcance niveles económicos de importancia dentro de un cultivo de caña se encuentren distribuidos aisladamente en todas las zonas cañaveleras de la costa y selva.

Plantas hospedadoras

Además de la caña de azúcar y maíz ataca al bambú, carrizo, pasto elefante y otras gramíneas; las larvas también pueden alimentarse de las raíces de muchas plantas ornamentales y forestales.

Hábitos y duración del ciclo de desarrollo

La hembra realiza las posturas en el suelo en unas galerías construidas para este fin y cerca de las raíces de la caña la eclosión de los huevos se realiza a los 20 o 30 días de efectuado la postura. Al eclosionar los huevos, las larvas viven en suelo alimentándose de las raíces y cañas muertas sin producir daños importantes. Pasa por tres estadios en 9 a 10 meses y empupan en el suelo en una cámara pupal durante 30 a 60 días. El ciclo completo de huevos a adulto dura 1 año pudiendo

inclusive prolongarse aún más. Los factores ecológicos no influyen mayormente en el desarrollo de este insecto.

Daños

Los más importantes son producidos por los adultos, los cuales se alimentan de las hojas de caña y otras gramíneas localizándose en el “cogollo”. Roturando las hojas del cogollo con las patas y los cuernos, otras veces raspan los tallos utilizando las uñas y el cuerno.

1.4 Rendimientos obtenidos en caña de azúcar.

Mendoza, (2006) menciona dentro de sus conclusiones, que en su ANVA donde evaluó enfermedades en caña en el Huallaga Central, obtuvo el mejor rendimiento para la variedad P12-745 (AZUL CASA GRANDE), con promedio de 122,72 tn/ha, el mismo que superó estadísticamente a 7 de las variedades estudiadas en ese experimento. En el mismo trabajo, menciona que la variedad M69-420 con promedio de 31,5 tn/ha ocupó el último lugar en rendimiento.

Además, el mismo autor menciona que la variedad azul casa grande cosechada en una primera soca a los 11 meses con 122,72 tn/ha, supera a la cosechada en caña planta a los 10 meses que es de 109,60 tn/ha para la misma localidad en estudio.

Del Castillo; (2005) menciona, que la variedad Chicama 37 considerada como variedad local en un estudio de tesis en la localidad de Pardo Miguel .registró el mayor rendimiento con 157,50 tn/ha, cosechado a los 12 meses con un grado bnx de 18,95 %. Mientras que la variedad MG 64-1489, de origen mexicano es el recurso fitogenético que mejor a podido responder e integrar a las características más deseables de la caña de azúcar alcanzando un rendimiento de 133,05 tn /ha a los doce meses de caña planta, la forma del tallo recto floración tardía .hábito de crecimiento erecto, autodeschিপamiento bueno, resistente al ácame y no presento ningún síntoma de enfermedades.

CAPÍTULO II

MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Ubicación del campo experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en el distrito de Pardo Miguel provincia de Rioja departamento de San Martín, valle del Alto Mayo en el Fundo del Señor Olegario del Castillo Valles; ubicado a 59 km de la ciudad de Rioja.

Ubicación geográfica

Latitud sur	:	06°08'00
Longitud oeste	:	76°50'00
Altitud	:	850 m.s.n.m.m.

Ubicación política

Fundo	:	Papayal
Distrito	:	Pardo Miguel
Provincia	:	Rioja
Región	:	San Martín

2.2. Historia del campo experimental

El suelo es de textura liviana de relieve plano y con capacidad de riego, el terreno ha venido siendo utilizado con el cultivo de café asociado con plátano, y últimamente con el cultivo de papayo. En el año 2003 y 2004, hasta antes de realizar la presente investigación se instaló un experimento con las mismas variedades de caña para evaluar su adaptabilidad, que sirvió como base para la ejecución del presente trabajo en segunda cosecha (soca).

2.3 Vías de acceso

La principal vía es recorriendo la carretera norte Femando Belaunde Terry a 1 50 Km de la ciudad de Tarapoto margen derecha de la carretera, con buen acceso de vehículo hasta el campo experimental.

2.4 Condiciones climáticas presentes durante la investigación.

Tabla 1

Datos climatológicos registrados durante el experimento

Meses	T° Promedio Mensual			PP (mm)
	Máxima	Mínima	H.R (%)	
Setiembre 2004	29.40	17.70	82	56.3
Octubre	29.30	18.40	82	171.2
Noviembre	29.20	19.00	83	194
Diciembre	28.30	19.00	84	139.3
Enero 2005	30.10	18.60	82	77
Febrero	29.00	19.20	85	179.5
Marzo	29.20	19.30	85	144.2
Abril	29.00	19.50	86	215.1
Mayo	29.03	19.00	84	160.4
Junio	29.30	18.60	83	81.7
Total	291.83	188.30	836	1418.7
Promedio	29.18	18.83	83.60	141.87

Fuente: SENAMHI-Co-Naranjillo, (2004-2005).

2.5 Conducción del experimento

a. Limpieza y acondicionamiento de campo

El experimento se instaló después de la primera cosecha, realizando la demarcación de unidades experimentales, se realizó limpieza de rastrojos, los que se ubicaron en los espacios de entre bloques.

b. Control de malezas

Se realizó en las etapas de emergencia de brotes-soca, en la etapa de crecimiento vegetativo y finalmente para la maduración, para esta labor se utilizó el control mecánico manual, usando herramientas tales como: Lampa recta, palana y machetes.

c. Control de plagas

Por efectos de investigación en la presente tesis no, se hizo ningún tipo de control fitosanitario.

d. Aporque

Esta labor se realizó, con la ayuda de herramienta lampa recta, incorporando suelo de entre las líneas sembradas a la base de los macollos, en el mismo acto que se va realizando el control de malezas.

e. Abonamiento

Se complementó con fertilizantes de acuerdo a los resultados de análisis de suelo obtenidos en el experimento anterior, el mismo que arrojó un requerimiento en fórmula de fertilización en N-P-K- de 30-20-20.

f. Poda de hojas

Esta labor consistió en quitar las hojas viejas y secas del tallo que permitió mejor aireación, ingreso de la luz, reducir plagas y enfermedades; esta labor se ejecutó junto con el deshierbo, la poda de hojas en la zona de experimento es denominado vulgarmente como deshipe.

2.6 Diseño y característica del experimento

a. Diseño del experimento

Se utilizó el diseño de Bloques Completamente al azar (DBCA) con tres repeticiones por tratamiento, empleando 24 unidades experimentales.

Tabla 2

Tratamientos y variedades en estudio.

Tratamientos	Variedades	Origen	Bloques/Ttos – Distribución		
			I	II	III
T ₁	CP 74-2005	Introducido	2	8	2
T ₂	M 64 -1487	Introducido	5	4	5
T ₃	P12 – 745Azul de Casa Grande	Introducido	1	5	1
T ₄	M 72 - 458	Introducido	8	3	8
T ₅	RB 72454 Brasileira	Introducido	3	2	3
T ₆	M 69 - 290	Introducido	6	7	6
T ₇	M 69 – 420	Introducido	7	1	7
T ₈	CH – 37 (testigo)	Local	4	6	4

Fuente: Elaboración propia, (2009)

Tabla 3

Análisis de varianza del experimento.

Fuente de variabilidad	Grados de libertad
Bloque	2
Tratamiento	7
Error	14
TOTAL	23

b. Características del experimento**Bloques**

Número de bloques	:	03
Largo de bloques	:	46,5 m
Ancho de bloques	:	8 m
Área del bloque	:	372 m ²

Parcelas

Parcelas por bloque	:	8
Parcelas del experimento	:	24
Largo de parcela	:	8 m
Ancho de parcela	:	4,5 m
Área de parcela	:	36 m ²

Calles

Ancho	:	3,0 m
Largo	:	46.5 m

2.7 Parámetros Evaluados**2.7.1 Evaluación de Insectos Plagas**

Para evaluar los insectos plaga se tomó los datos cada 30 días, en el presente experimento y cumplir con los objetivos se determinó de la siguiente manera.

a) Porcentaje de brotes muertos por *Elasmopalpus lignosellus* Z. (Gusano picador)

La evaluación se realizó para cada tratamiento y en los tres bloques del experimento, estas datos se tomaron cuando la emergencia de brotes en el campo experimental fue de 90% respecto a brotes primarios. Para cada tratamiento se eligieron 2 ml de caña surco, y se determinó el porcentaje de brotes muertos utilizando la siguiente formula.

$$(\%b.m) = N^{\circ}b.m/T.b.o \times 100$$

Donde

% b.m : Porcentaje de brotes muertos

N°b.m : Número de brotes muertos

Tb.o : Total de brotes observados

b) Porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda*. (Cogollero)

En la muestra se tomaron datos de de plantas con presencia de larvas ("plantas infestadas") y plantas o brotes sanos (aquellos sin presencia de larvas) estas evaluaciones se realizaron en cada tratamiento y en los tres bloque del experimento. Para determinar el porcentaje de plantas infestadas se utilizó la siguiente formula.

Fórmula

$$\%I \text{ (Porcentaje de plantas infestadas)} = \frac{\text{Número plantas presencia de larvas} \times 100}{\text{Total de planas observadas}}$$

c) Porcentaje de brotes muertos ocasionados por *Diatraea saccharalis* (Barreno).

Para determinar el porcentaje de brotes muertos ocasionados por este insecto plaga se evaluaron cada uno de los tratamientos en estudio al azar en tres bloques, en la presente tesis se determino de acuerdo a la siguiente formula.

$$(\%b.m.) = N^{\circ}b.m. / T. b.o \times 100$$

Donde:

%b.m: porcentaje de brotes muertos

N°b.m: número de brotes muertos

Tb.o.: total de brotes observados

d) Grado de infestación promedio en *Aphis sacchari* Zell. (Aphididae).

Para esta evaluación de campo se eligieron 6 brotes por cada 2 ml de surco (caña siembra) por cada tratamiento y en cada bloque. En la hoja de información se registra el promedio de grado de infestación (GI) se calculó de acuerdo a la siguiente fórmula.

Fórmula

$$GI = \frac{\sum n.g}{N}$$

Donde: n = número de brotes en cada lado

G = grado en la escala

N = total de brotes en la muestra

En los brotes con áfidos se establece el conteo por la siguiente escala.

Tabla 4

Escala para el porcentaje de Área Foliar Infestada

Grado	Área Foliar Infestada en porcentaje
1	No existe incidencia
2	1-10%
3	11-20%
4	21-50%
5	Más del 50%

Fuente: Manuel A Pollak (Manual de Plagas)

e) Porcentaje de infestación y intensidad de daños por *Metamasius hemipterus* L. (Gorgojo rayado de la caña).

Para la evaluación y registro de datos, se corta el tallo por la base al nivel del suelo y se procedió a quitar las vainas foliares para buscar larvas y perforaciones en la caña tallo, esta labor y toma de datos se realizó en cada tratamiento en los tres bloques del experimento. Las fórmulas empleadas para calcular son las siguientes.

% Infestación = N° Tallos dañados / Total tallos muestra x 100

%intensidad = N° entrenudos Barrenados / total entrenudos muestra x 100

f) Altura del tallo al corte.

Se evaluó por cada tratamiento y cada bloque de 10 plantas se tomó medidas de altura y se sacó el promedio para cada tratamiento del experimento.

g) Rendimiento de producción

Se evaluó en 2 metros lineales de surco de caña corte el rendimiento en kilogramos por metros evaluado se procesó y se obtuvo los resultados que se describen en este experimento.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Resultados

Los resultados obtenidos en la presente investigación fueron procesados usando el programa Statistical Analysis System (SAS) versión 9.1, con $\alpha = 0.05$ al 0.01%.

3.1.1. Resultados obtenidos en insectos plaga en la primera evaluación septiembre

Tabla 5

ANVA para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Septiembre del 2004, resultando altamente significativo para tratamientos.

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,000169	0,000084	0,41	NS
Tratamiento	7	0,010051	0,001436	6,92	**
Error	14	0,002906	0,000208		
Total	23	0,013126			
$R^2 = 77,8581\%$		C.V.=37,74683%	$X = 3,815$		

** = Altamente Significativo

* = Significativo

NS = No significativo

R^2 = Coeficiente de Correlación

CV = Coeficiente de Variabilidad

X = promedio

Tabla 6

*Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por **Diatraea saccharalis** en Septiembre del 2004.*

Trat.	Promedio	Duncan	
T⁸	7,053	a	
T²	6,893	b	
T⁴	4,107	b	
T⁵	3,263	b	c
T⁷	3,240	b	c
T¹	2,970	b	c
T⁶	2,297	b	c
T³	0,697		c

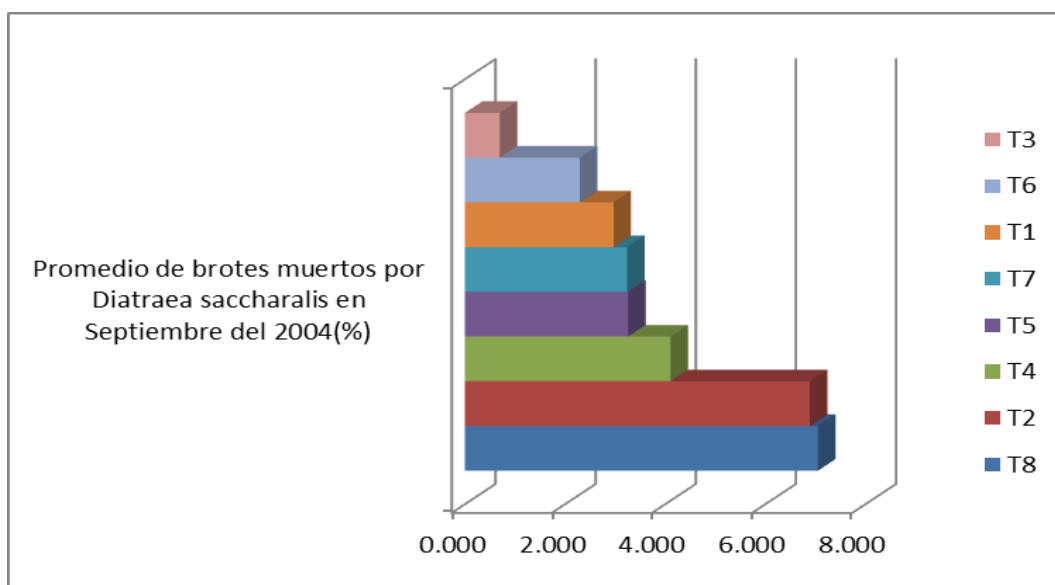


Figura 1: Promedio $\alpha = 0.05$ para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Septiembre del 2004.

Resultando el T₈ (CH-37) el tratamiento más susceptible, diferenciándose significativamente de los demás tratamientos en estudio.

Tabla 7

ANVA para el Porcentaje de Brotes muertos por *Elasmopalpus lignosellus* en Septiembre del 2004.

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,08801	0,000704	0,54	NS
Tratamiento	7	0,00141	0,012573	9,68	**
Error	14	0,01819	0,001299		
Total	23	0,10761			

Resultando tener diferencia altamente significativa para los tratamientos en estudio con,

R²= 83.0996%

C.V.= 30.48708 %

X= 11.77

Tabla 8

Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de Brotes muertos por *Elasmopalpus lignosellus* en Septiembre del 2004.

Tratamiento	Promedio	Duncan	
T8	7.053	a	
T2	6.893	b	
T4	4.107	b	
T6	3.263	b	c
T7	3.240	b	c
T1	2.970	b	c
T0	2.297	b	c
T ³	0.697		c

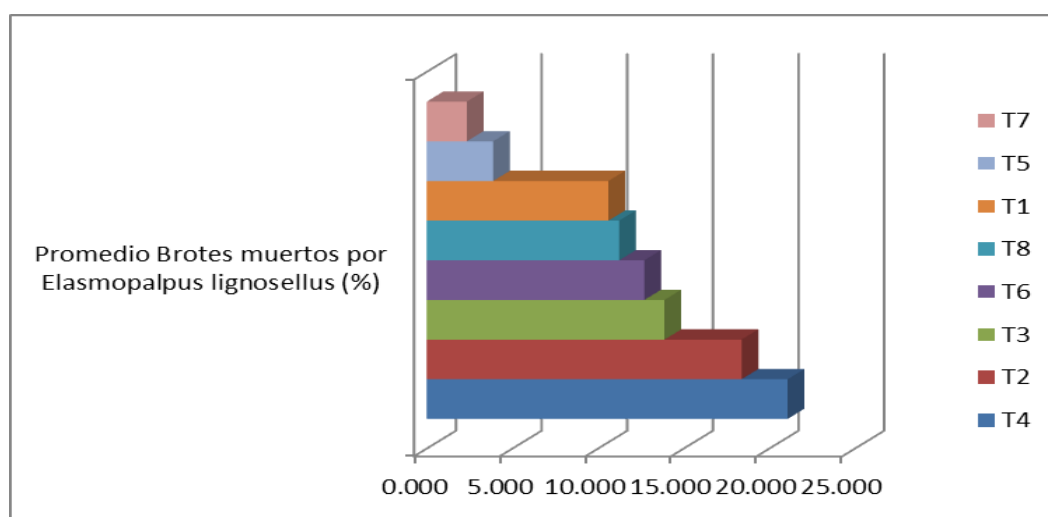


Figura 2: Promedio $\alpha = 0.05$ para el porcentaje de brotes muertos por *Elasmopalpus lignosellus* en Septiembre del 2004.

3.1.2 Resultados obtenidos en insectos plaga en la segunda evaluación

Octubre

Tabla 9

ANVA para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Octubre del 2004

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,000231	0,000116	0,88	NS
Tratamiento	7	0,00306	0,00044	3,32	**
Error	14	0,00185	0,000132		
Total	23	0,00514			
R ² =64,0647%		C.V.=51,859%		X=2,215	

Tabla 10

Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de Brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Octubre del 2004.

Trat.	Promedio	Duncan			
T⁴	4,1233	a			
T²	3,2433	a	b		
T¹	2,7100	a	b	c	
T⁶	2,4867	a	b	c	d
T³	2,0567	a	b	c	d
T⁸	1,7800		b	c	d
T⁷	0,9200			c	d
T⁵	0,4000				d

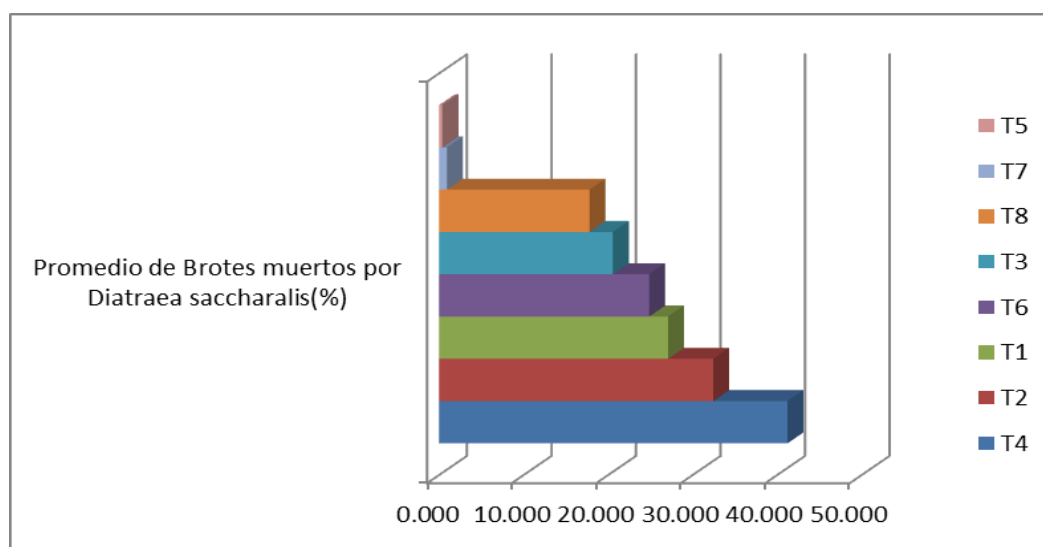


Figura 3: Promedio $\alpha = 0.05$ para el Porcentaje de Brotes muertos por *Diatraea saccharalis* octubre 2004.

El gráfico, muestra, que el T4 y T2 no tener diferencia significativas, pero si respecto a los demás tratamientos en estudio.

Tabla 11

ANVA para el porcentaje de brotes muertos por *Elasmopalpus lignosellus* en Octubre del 2004

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,0191	0,00956	5,17	NS
Tratamiento	7	0,0843	0,01204	6,51	**
Error	14	0,0259	0,00185		
Total	23	0,1293			
$R^2=79,965\%$		C.V.=43,26988%		X=9,896250	

Tabla 12

Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de Brotes muertos por *Elasmopalpus lignosellus* en Octubre del 2004. Resultando tener mayor incidencia el T_4 al igual que el T_3 y T_2 respecto a los demás tratamientos en estudio.

Trat.	Promedio	Duncan	
T^4	18,667	a	
T^3	17,787	a	b
T^2	13,873	a	b
T^5	9,800		b c
T^1	7,683		c
T^8	5,533		c
T^6	2,973		c
T^7	2,853		c

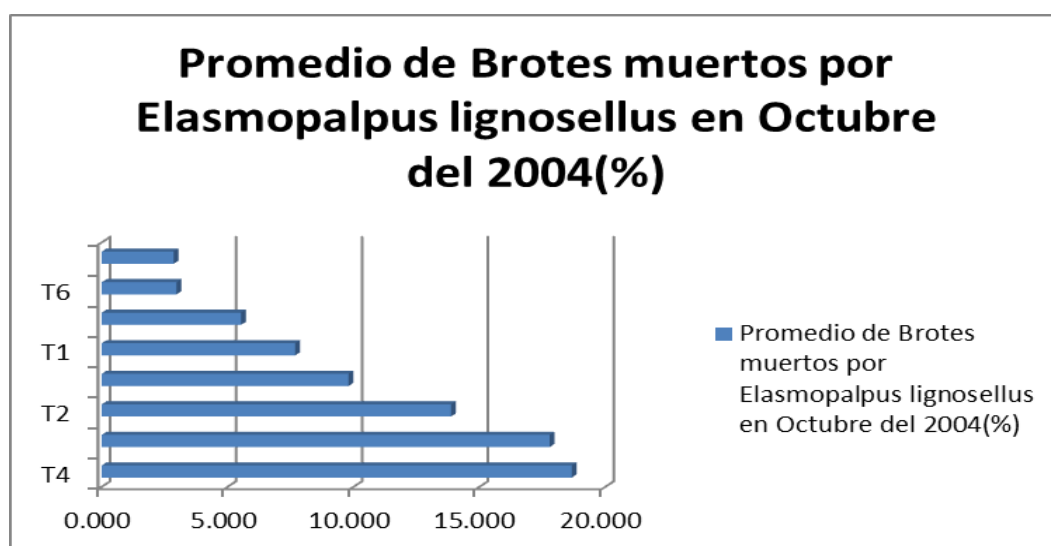


Figura 4: Promedio $\alpha = 0.05$ para la interpretación de plantas infestadas por *Elasmopalpus lignosellus* en octubre del 2004.

Tabla 13

ANVA para el porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* en Octubre del 2004 resultando altamente significativo entre tratamientos.

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,000105	0,000052	0,26	NS
Tratamiento	7	0,026309	0,003758	18,84	**
Error	14	0,002793	0,000199		
Total	23	0,029207			
$R^2=90,4381\%$		C.V.=32,07045%		X=4,3992	

Tabla 14

Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* en Octubre del 2004 resultando el T4 con promedio de 11,987% de infestación ser el tratamiento con mayor de susceptibilidad respecto a los demás tratamientos.

Trat.	Promedio	Duncan	
T⁴	11,987	a	
T²	6,273	b	
T¹	5,280	b	c
T⁵	3,517	c	d
T³	3,150	c	d
T⁸	2,000		d
T⁶	1,940		d
T⁷	1,047		d

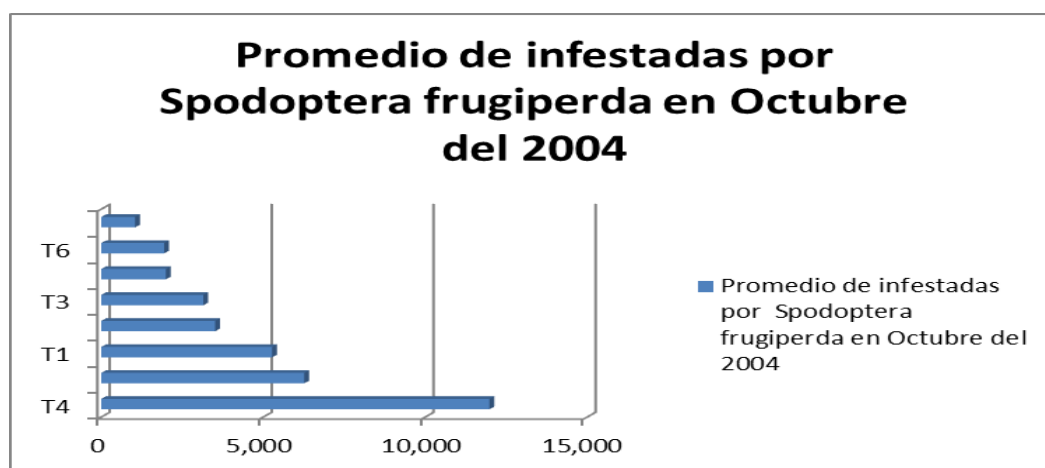


Figura 5: Promedio $\alpha=0.05$ para la interpretación de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* en Octubre del 2004.

3.1.3 Resultados obtenidos en insectos plaga en la Tercera Evaluación

Noviembre del 2004

Tabla 15

ANVA para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Noviembre del 2004

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,00001522	0,00000761	0,49	NS
Tratamiento	7	0,00063091	0,00009013	5,83	**
Error	14	0,00021628	0,00001545		
Total	23	0,00086241			
$R^2=74,9214\%$		C.V.=48,32410%		X=0,813333	

Tabla 16

Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de Brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Noviembre del 2004, obteniendo un promedio de 1,483% para el T_4 sin mayor diferencia respecto a los demás tratamientos en estudio.

Tratamiento	Promedio	Duncan			
T_4	1,4833	a			
T_8	1,4233	a			
T_2	1,1400	a	b		
T_7	1,0767	a	b	c	
T_6	0,6800		b	c	d
T_5	0,3633			c	d
T_1	0,3400			c	d
T_3	0,0000				d

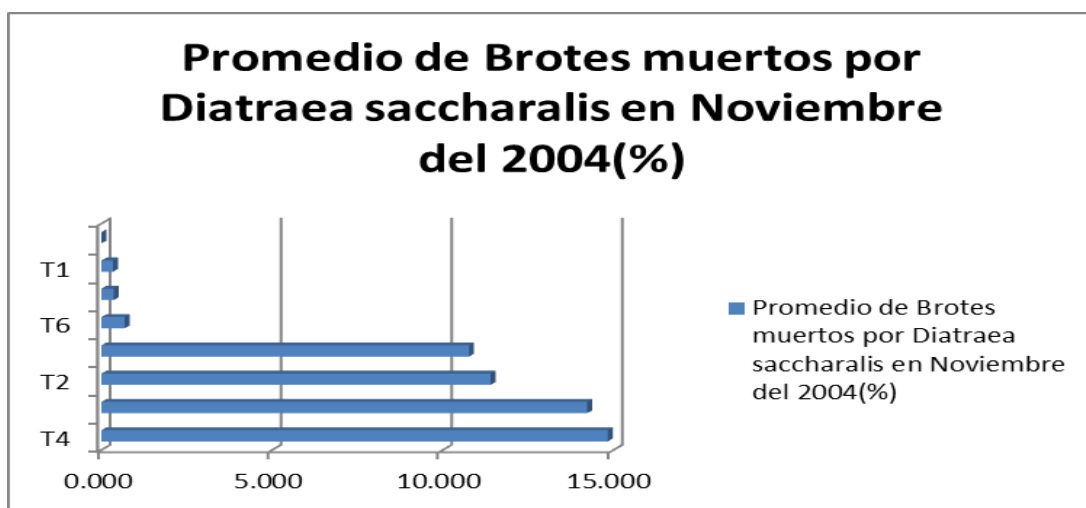


Figura 6: Promedio $\alpha = 0.05$ para Porcentaje de Brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Noviembre del 2004

Tabla 17

ANVA para el porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* en Noviembre del 2004.

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,00006864	0,00003432	0,98	NS
Tratamiento	7	0,01232824	0,00176118	50,17	**
Error	14	0,00049142	0,00003510		
Total	23	0,01288830			
$R^2=96,187\%$		C.V.=29,623%	X=2,54		

Tabla 18

Prueba de DUNCAN para el Porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* en Noviembre del 2004.

Trat.	Promedio	Duncan
T⁸	6,4700	a
T⁴	4,6700	b
T⁶	2,5467	c
T⁵	1,6200	c
T¹	0,3467	d
T⁷	0,3400	d
T³	0,0000	d
T²	0,0000	d

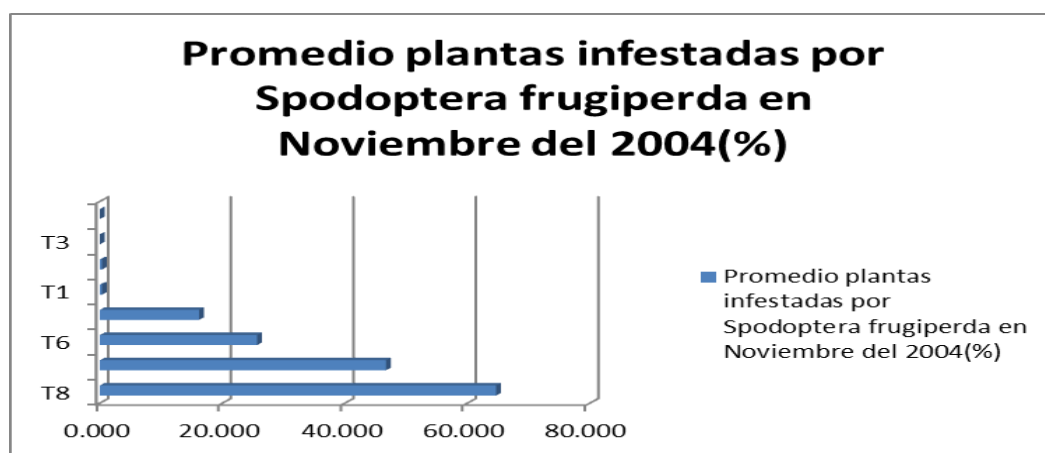


Figura 7: Promedio $\alpha=0.05$ para plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* en Noviembre del 2004.

3.1.4. Resultados obtenidos en insectos plaga en la Cuarta Evaluación

Diciembre del 2004

Tabla 19

ANVA para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Diciembre del 2004

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,05178	0,02589	1,00	NS
Tratamiento	7	127,8911	18,2702	705,75	**
Error	14	0,36243	0,02589		
Total	23	128,3053			
$R^2=99,175\%$		C.V.=18,4079%		$X=0,72500$	

Tabla 20

Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Diciembre del 2004

Trat.	Promedio	Duncan
T⁴	6,98	a
T¹	0,0	a
T³	0,0	a b
T²	0,0	a b
T⁶	0,0	b
T⁵	0,0	b
T⁷	0,0	b
T⁸	0,0	b

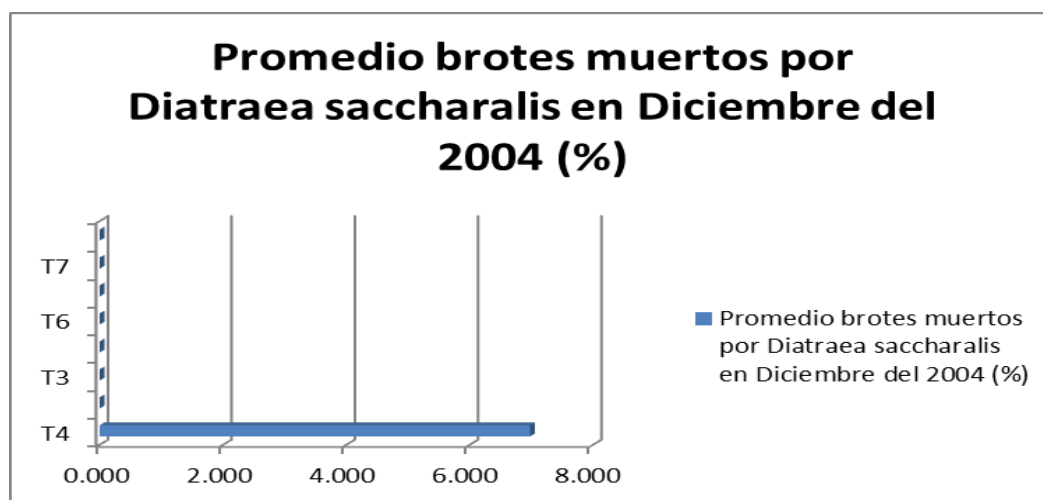


Figura 8: Promedio $\alpha = 0.05$ del promedio de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Diciembre del 2004 en porcentaje.

Resultando el T4 la variedad con mayor incidencia respecto a los tratamientos T₁, T₃, T₂, T₅, T₆, T₇, T₈ respectivamente

Tabla 21

ANVA para el porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* en Diciembre del 2004.

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,00743	0,003717	1,00	
Tratamiento	7	9,04893	1,292704	347,81	**
Error	14	0,05203	0,003717		
Total	23	9,108396			

$R^2=99,4287\%$

C.V.=26,26835%

X=0,232083

El porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* disminuye para las condiciones del presente estudio, disminuye probablemente por las altas precipitaciones en la zona del experimento.

Tabla 22

Prueba de DUNCAN para el porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* en Diciembre del 2004

Trat.	Promedio	Duncan
T²	1,8567	a
T¹	0,0	a
T³	0,0	b
T⁴	0,0	b
T⁵	0,0	b
T⁶	0,0	b
T⁷	0,0	b
T⁸	0,0	b

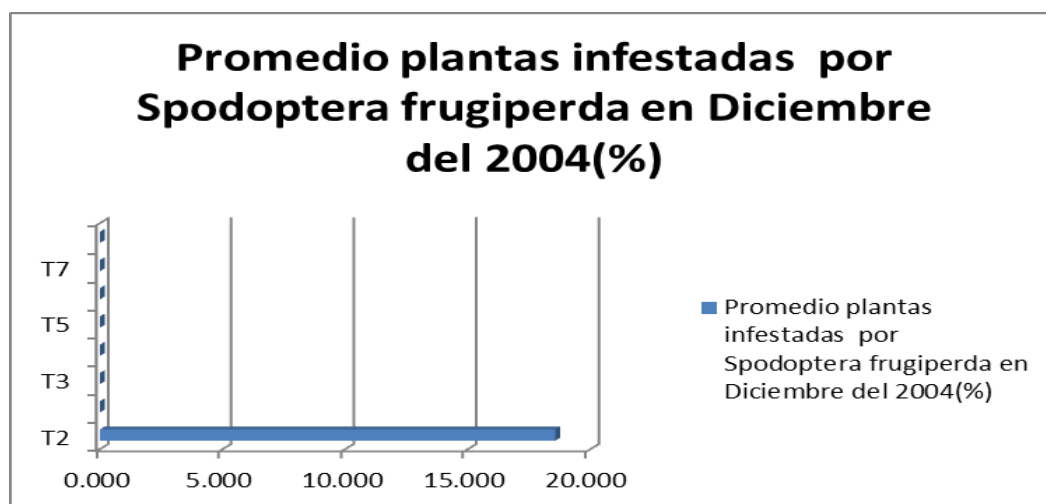


Figura 9: Promedio $\alpha = 0.05$ para plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* en Diciembre del 2004.

3.1.5 Grado de infestación por áphidos

Tabla 23

ANVA para el grado de Infestación promedio de Áphidos en Diciembre del 2004.

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,00893333	0,00446667	0,74	
Tratamiento	7	0,56371667	0,08053095	13,27	**
Error	14	0,08493333	0,00606667		
Total	23	0,65758333			

$R^2=87,0840\%$

C.V.=7,054081%

$X=1,104167$

Tabla 24

Prueba de DUNCAN para el grado de infestación promedio de áphidos en Diciembre del 2004.

Trat.	Promedio	Duncan
T⁴	1,46667	a
T³	1,20667	b
T²	1,10667	b c
T¹	1,05333	c
T⁵	1,00000	c
T⁶	1,00000	c
T⁷	1,00000	c
T⁸	1,00000	c

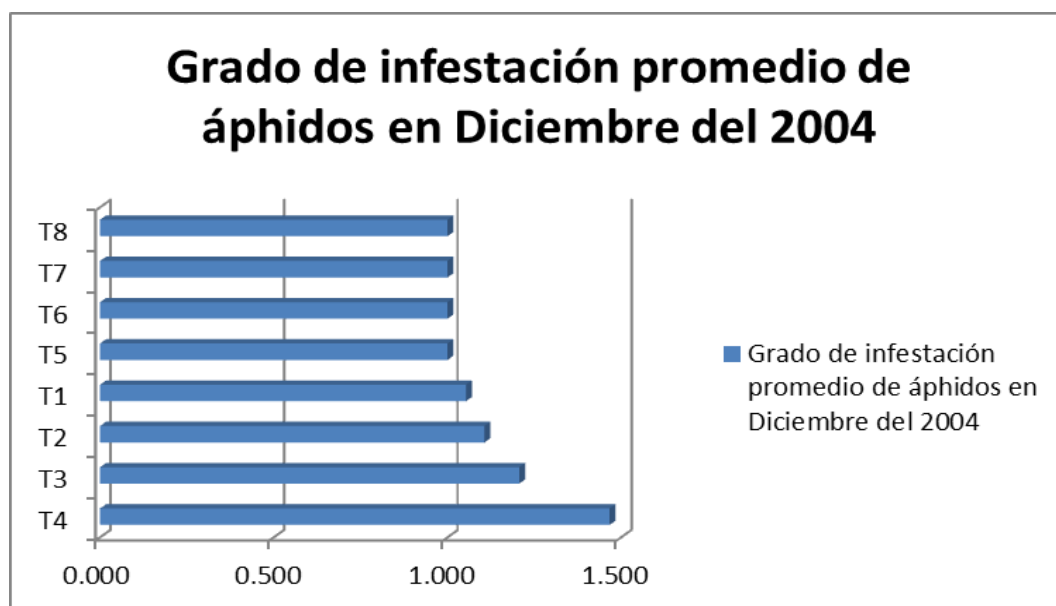


Figura 10: Promedio $\alpha = 0.05$ para grado de infestación de aphidos en Diciembre del 2004.

3.1.6 Resultados obtenidos en insectos plaga en la quinta Evaluación

Enero del 2005.

Tabla 25

ANVA para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Enero del 2005

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,00400833	0,00200417	1,00	NS
Tratamiento	7	5,46842917	0,78120417	389,79	**
Error	14	0,02805833	0,00200417		
Total	23	5,50049583			
$R^2=99,4899\%$		C.V.=24,81363%		X=0,180417	

Tabla 26

Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Enero del 2005

Trat.	Promedio	Duncan
T ¹	1,443	a
T ²	0,0	b
T ³	0,0	b
T ⁴	0,0	b
T ⁵	0,0	b
T ⁶	0,0	b
T ⁷	0,0	b
T ⁸	0,0	b

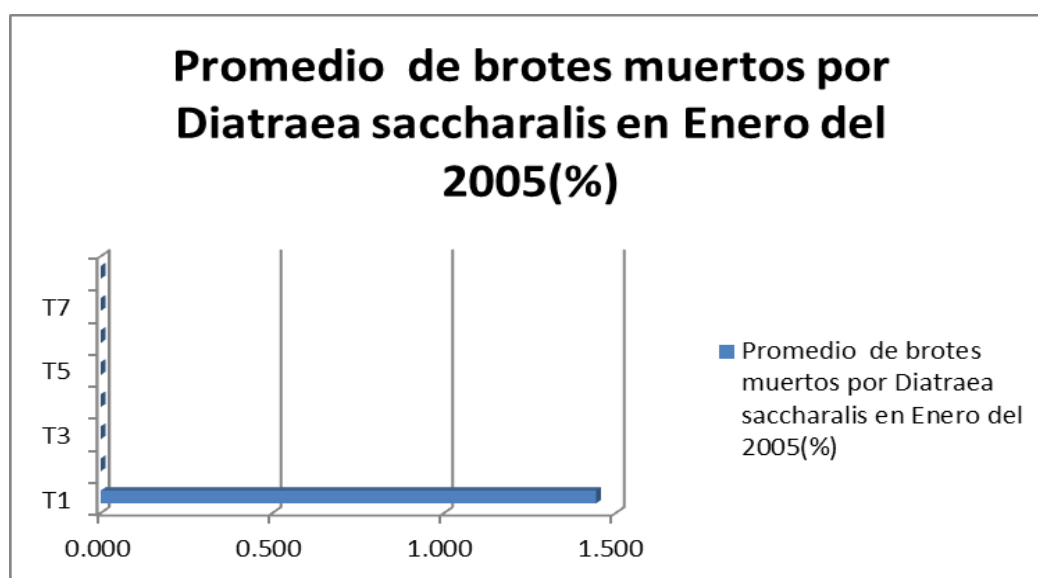


Figura 11: Promedio $\alpha=0.05$ de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Enero del 2005(%)

3.1.7 Resultados obtenidos en insectos plaga en la Sexta Evaluación

Febrero del 2005

Tabla 27

ANVA para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Febrero del 2005

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,001458	0,000729	0,12	
Tratamiento	7	26,58332	3,797617	601,38	**
Error	14	0,088408	0,006315		
Total	23	26,67318			
R ² =99,4899%		C.V.=24,81363%		X=0,180417	

Tabla 28

Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Febrero del 2005

Trat.	Promedio	Duncan
T⁸	2,953	a
T⁶	1,680	b
T¹	0,00	c
T³	0,00	c
T⁵	0,00	c
T²	0,00	c
T⁷	0,00	c
T⁴	0,00	c

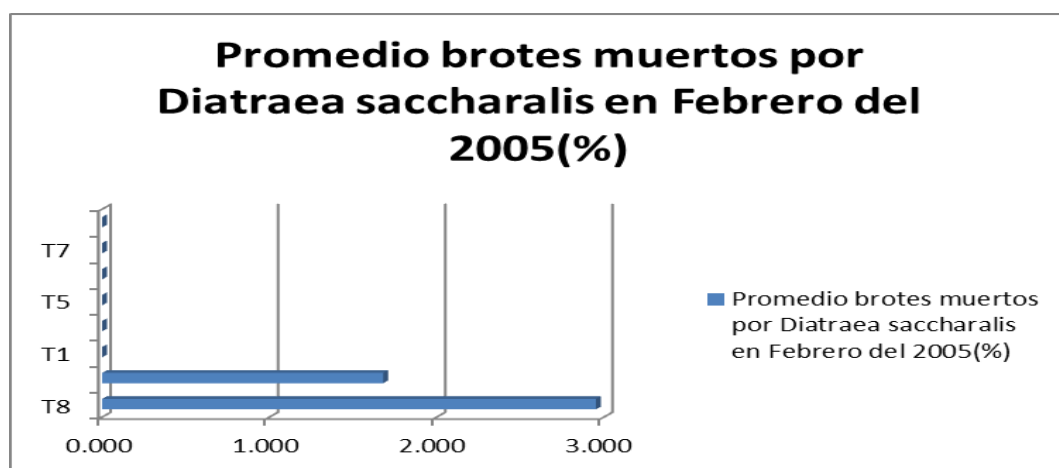


Figura 12: Promedio $\alpha = 0.05$ de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Febrero del 2005(%)

No se presenta la incidencia significativa de *Spodoptera frugiperda* para este mes de evaluación, en el campo no se encontró incidencia.

Tabla 29

ANVA para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Febrero del 2005.

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,001458	0,000729	0,12	NS
Tratamiento	7	26,58332	3,797617	601,38	**
Error	14	0,088408	0,006315		
Total	23	26,67318			
$R^2=99,6685\%$		C.V.=13,72079%		X=0,579167	

Tabla 30

Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Febrero del 2005

Trat.	Promedio	Duncan
T⁸	2,953	a
T⁶	1,680	b
T¹	0,00	b
T³	0,00	b
T⁵	0,00	c
T²	0,00	c
T⁷	0,00	c
T⁴	0,00	c

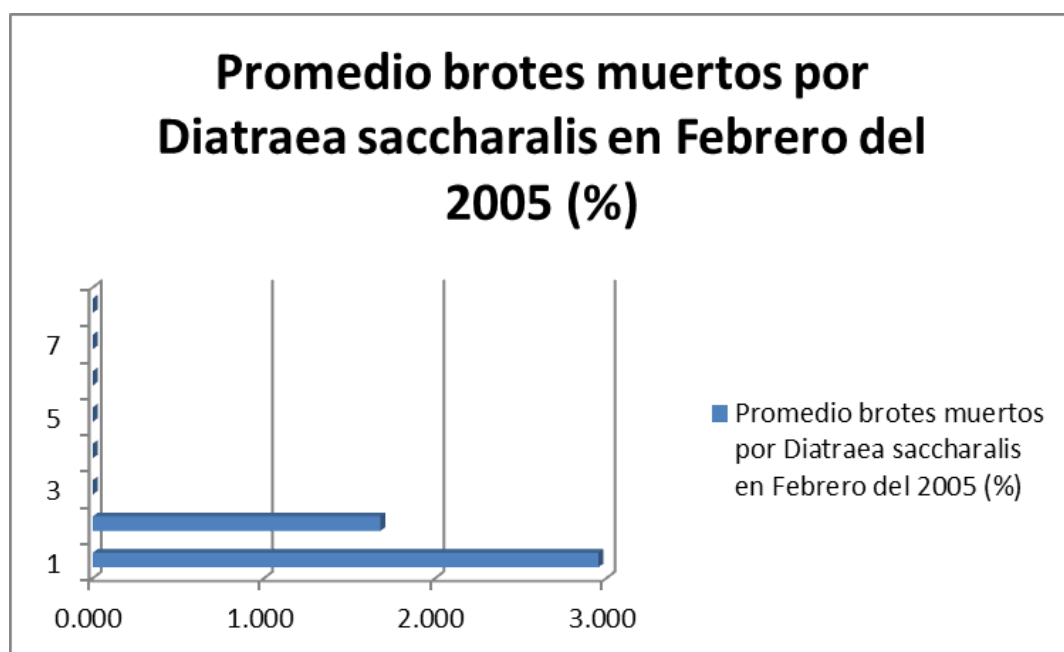


Figura 13: Promedio $\alpha = 0.05$ de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en febrero del 2005.

3.1.8 Resultados obtenidos en insectos plaga en la Séptima Evaluación Marzo del 2005

Tabla 31

ANVA para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Marzo del 2005

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,395425	0,197712	0,75	N.S
Tratamiento	7	26,12736	3,732480	14,19	**
Error	14	3,681375	0,262955		
Total	23	30,262955			
$R^2=87,8117\%$		C.V.=33,65%	$X=1,523750$		

Tabla 32

Prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en Marzo del 2005

Trat.	Promedio	Duncan	
T⁴	3,0067	a	
T³	2,4267	a	
T²	2,3300	a	
T¹	2,1900	a	
T⁷	1,2767	b	
T⁸	0,6200	b	c
T⁵	0,3400	b	c
T⁶	0,0000		c

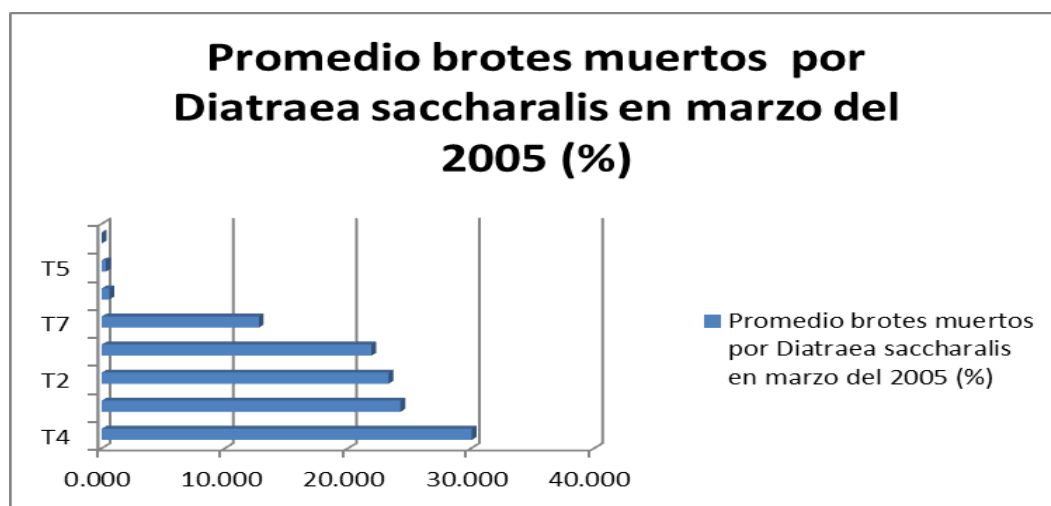


Figura 14: Promedio $\alpha = 0.05$ para brotes muertos por *Diatraea saccharalis* en marzo del 2005.

Tabla 33

ANVA para el porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* en Marzo del 2005

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	2,7108083	1,3554042	2,51	N.S
Tratamiento	7	194,3082000	27,7583143	51,46	**
Error	14	7,5515250	0,5393946		
Total	23	204,5705333			

 $R^2=96,3086\%$
 $C.V.=20,22308\%$
 $X=3,631667$

Tabla 34

Prueba de DUNCAN para el porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* en Marzo del 2005

Trat.	Promedio	Duncan
T⁴	9,6433	a
T³	4,9900	b
T¹	4,9267	b
T²	3,2033	c
T⁷	3,0100	c
T⁶	2,9467	c
T⁸	0,3333	d
T⁵	0,0000	d

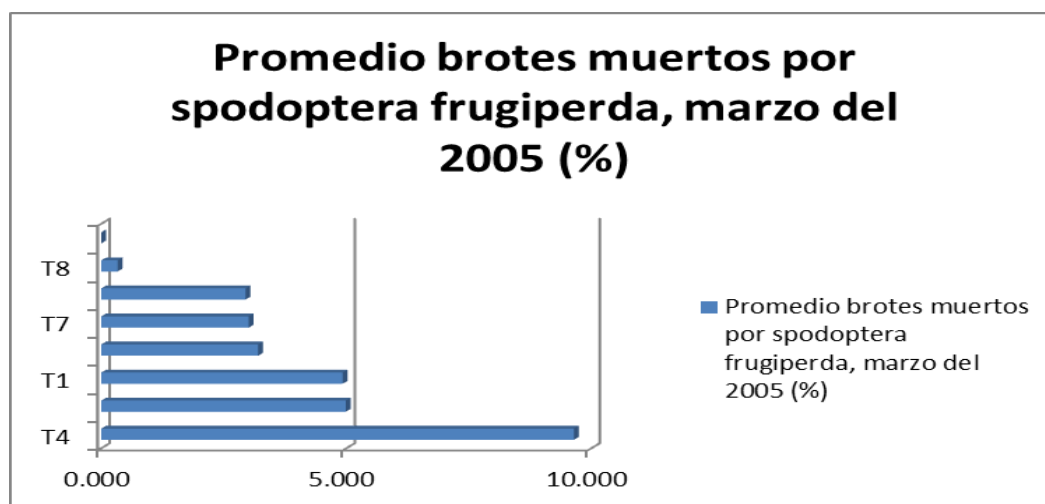


Figura 15: Promedio $\alpha=0.05$ de interpretación para el porcentaje de brotes muertos por *spodoptera frugiperda*, marzo del 2005

El porcentaje de plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda* no existe para las condiciones del presente estudio, disminuye probablemente por las altas precipitaciones en la zona del experimento.

Tabla 35

ANVA para el grado de infestación promedio de áphidos en Marzo del 2005

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,09635833	0,04817917	1,38	N.S
Tratamiento	7	3,28205000	0,46886429	13,42	**
Error	14	0,48917500	0,03494107		
Total	23	3,86758333			

$R^2=87,3519\%$

C.V.=12,26410%

X=1,524167

Tabla 36

Prueba de DUNCAN para el grado de infestación promedio de áphidos en Marzo del 2005

Trat.	Promedio	Duncan
T⁸	2,1100	a
T⁷	2,0000	a
T⁶	1,7867	a
T⁴	1,4667	b
T¹	1,3900	b c
T³	1,2133	c
T⁵	1,1133	c
T²	1,1133	c

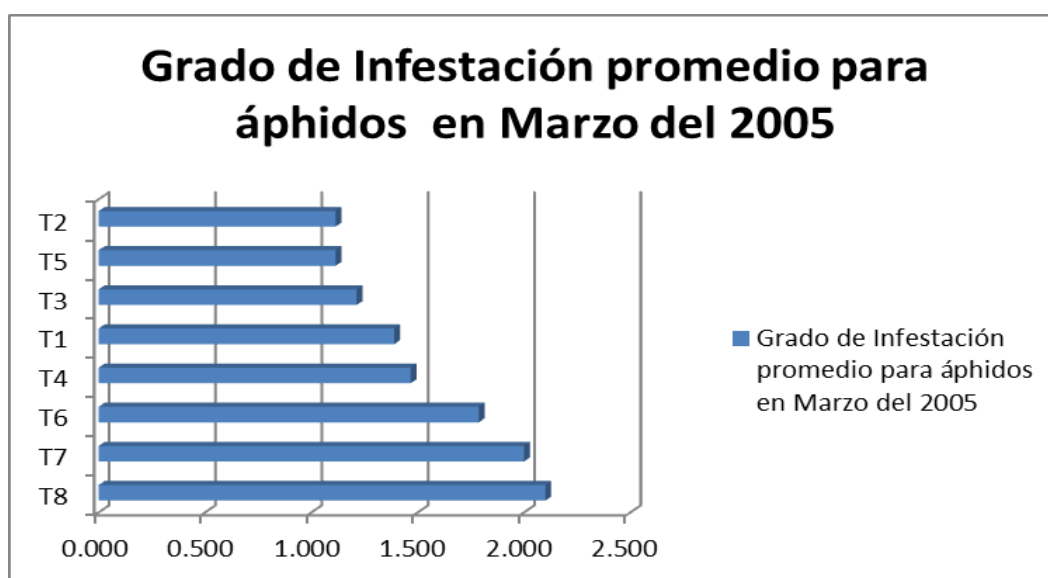


Figura 16: Promedio $\alpha = 0.05$ para el porcentaje de infestación por aphidos en marzo del 2005.

Tabla 37

ANVA para el porcentaje de infestación por *Metamasius hemipterus* en Marzo del 2005

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	3,647408	1,8237042	2,80	N.S
Tratamiento	7	353,24996	50,4642804	77,45	**
Error	14	9,1223250	0,6515946		
Total	23	366,01969			

 $R^2=97,5077\%$

C.V.=22,80534%

X=3,539583

Tabla 38

Prueba de DUNCAN para el porcentaje de infestación por *Metamasius hemipterus* en Marzo del 2005.

Trat.	Promedio	Duncan		
T⁴	12,3567	a		
T⁸	5,8367	b		
T¹	4,5200	b		
T⁶	2,5267		c	
T²	1,9400		c	d
T⁷	0,5933			d e
T³	0,5433			d e
T⁵	0,0000			e

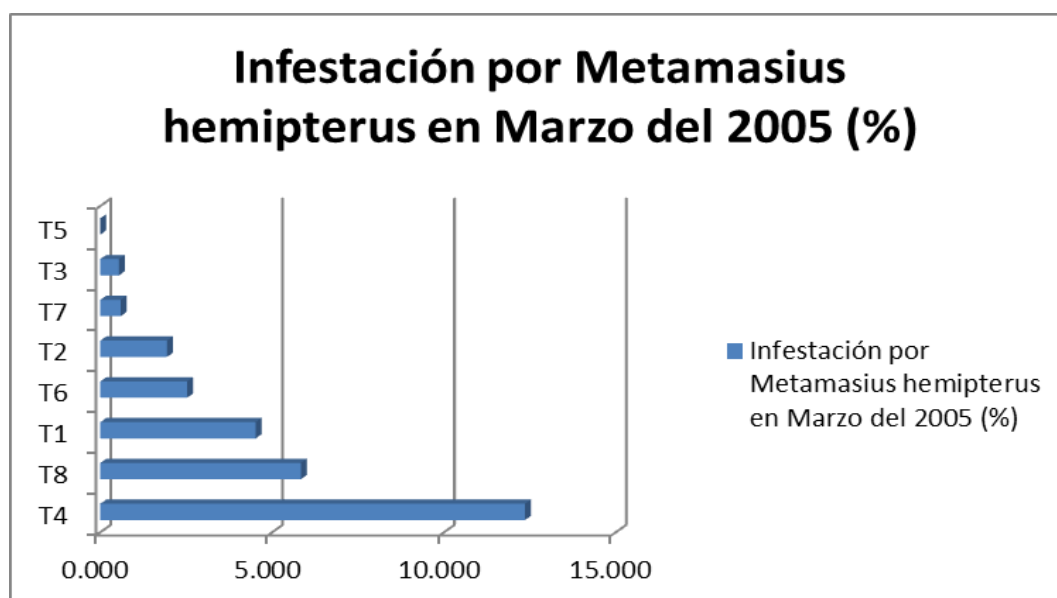


Figura 17: Promedio $\alpha=0.05$ para el porcentaje de infestación por *Metamasius hemipterus* en el 2005.

Tabla 39

ANVA para el porcentaje de intensidad de daño por *Metamasius hemipterus* en Marzo del 2005

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	31,463658	15,73183	2,16	
Tratamiento	7	1570,3527	224,3361	30,83	**
Error	14	101,88074	7,277196		
Total	23	1703,6971			

$R^2=94,0200\%$

C.V.=23,64612%

X=11,40833

Tabla 40

Prueba de DUNCAN para el porcentaje de intensidad de daño por *Metamasius hemipterus* en Marzo del 2005.

Trat.	Promedio	Duncan
T⁴	23,777	a
T¹	17,263	b
T⁸	16,333	b
T⁶	15,743	b
T²	12,927	b
T³	4,333	c
T⁷	0,890	c
T⁵	0,000	c

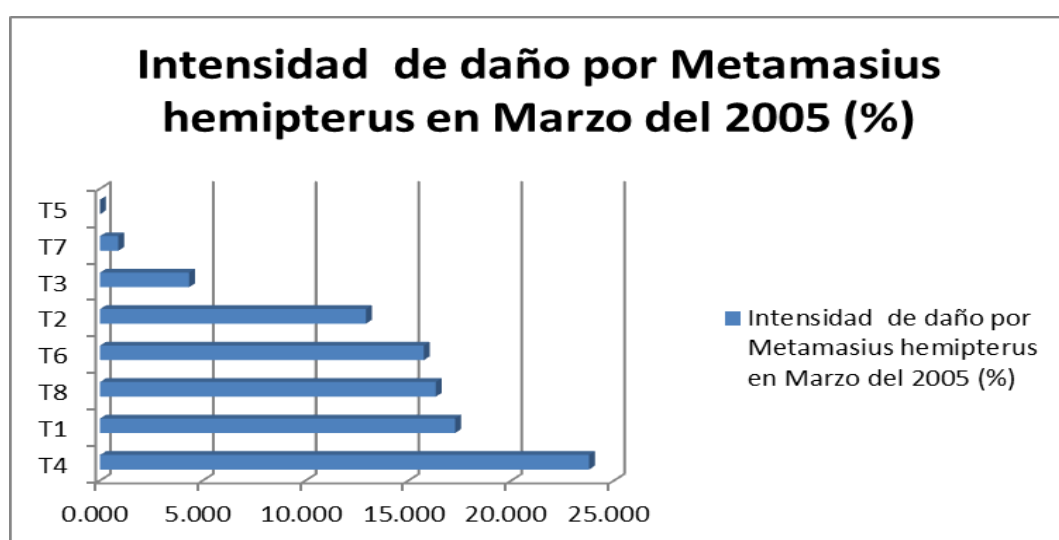


Figura 18: Promedio $\alpha = 0.05$ para el porcentaje de intensidad de daño por *Metamasius hemipterus* en Marzo del 2005.

3.1.9. Resultados obtenidos en insectos plaga en la Octava Evaluación

Abril del 2005

Tabla 41

*ANVA para el porcentaje de infestación por **Metamasius hemipterus** en Abril del 2005*

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	16,159908	8,079954	1,62	N.S
Tratamiento	7	2727,373096	389,624728	77,90	**
Error	14	70,019092	5,001364		
Total	23	2813,552096			
R ² =97,5114%		C.V.=20,68242%		X=10,81292	

Tabla 42

*Prueba de DUNCAN para el porcentaje de infestación por **Metamasius hemipterus** en Abril del 2005*

Trat.	Promedio	Duncan			
T²	25,927	a			
T⁴	25,580	a			
T³	19,580		b		
T⁷	10,513			c	
T⁸	4,903				d
T¹	0,00				e
T⁵	0,00				e
T⁶	0,00				e

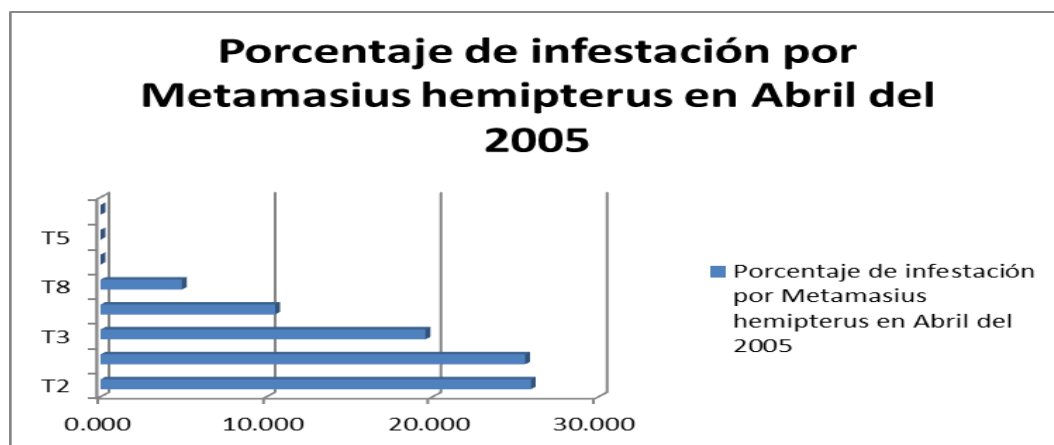


Figura 19: Promedio $\alpha = 0.05$ para el porcentaje de infestación por *Metamasius hemipterus* en Abril del 2005.

Tabla 43

ANVA para el porcentaje de intensidad de daño por *Metamasius hemipterus* en Abril del 2005.

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	1,1385333	0,5692667	0,38	
Tratamiento	7	493,0813833	70,4401976	47,22	**
Error	14	20,8858667	1,4918476		
Total	23	515,1057833			
R ² =95,9453%		C.V.=17,81999%		X=6,854167	

Tabla 44

Prueba de DUNCAN para el porcentaje de intensidad de daño por *Metamasius hemipterus* en Abril del 2005.

Trat.	Promedio	Duncan
T⁸	11,1933	a
T⁴	10,5267	a
T³	10,2067	a
T⁷	9,9600	a
T²	9,7833	a
T⁶	1,6067	b
T¹	1,5567	b
T⁵	0,0000	b

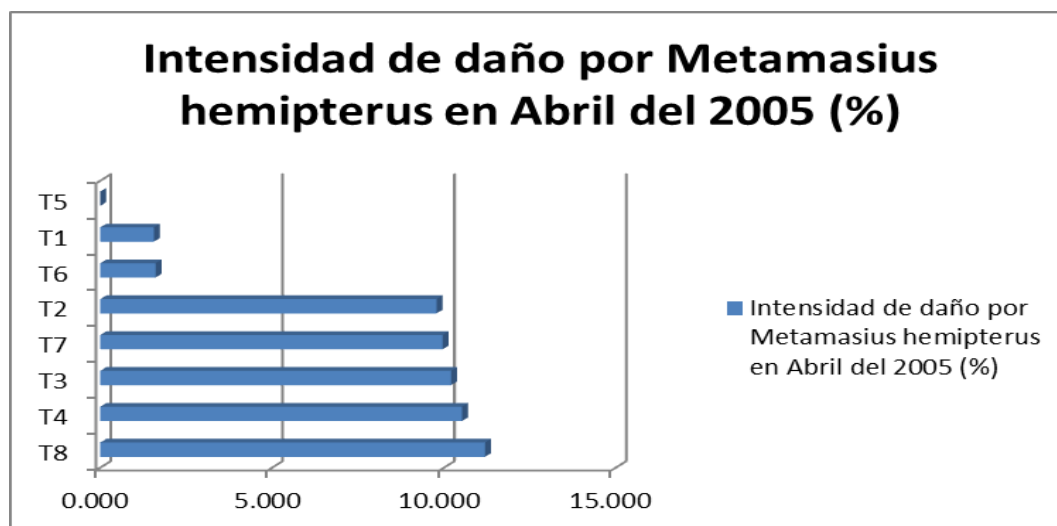


Figura 20: Promedio $\alpha = 0.05$ Gráfica para el porcentaje de intensidad de daño por *Metamasius hemipterus* en Abril del 2005.

Tabla 45

ANVA para el grado de infestación de Áphidos en Abril del 2005.

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	0,26395833	0,13197917	1,91	
Tratamiento	7	2,75716250	0,39388036	5,69	**
Error	14	0,96837500	0,06916964		
Total	23	3,98949583			
$R^2=78,4215\%$		C.V.=13,98576%		X=1,909583	

Tabla 46

Prueba de DUNCAN para el grado de infestación de Áphidos Abril del 2005.

Trat.	Promedio	Duncan	
T₆	2,5567	a	
T₅	2,2200	a	b
T₄	2,1567	a	b
T₇	1,9433	b	c
T₁	1,6667		c
T₂	1,6233		c
T₃	1,6100		c
T₈	1,5000		c

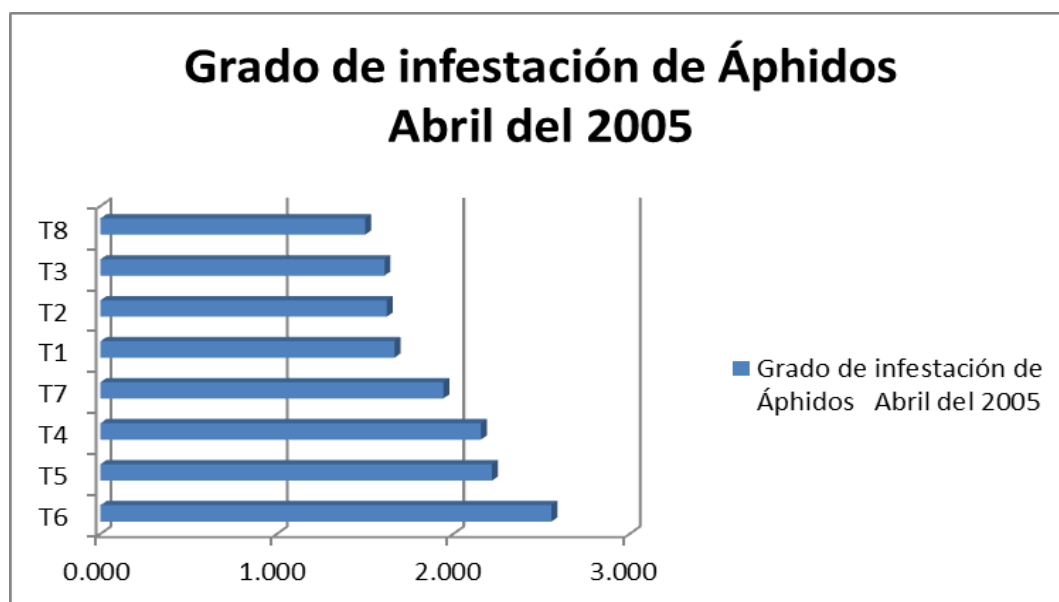


Figura 21: Promedio $\alpha = 0.05$ el grado de infestación de aphidos en abril del 2005

Resultados obtenidos para determinar la incidencia de insectos plaga en la Octava Evaluación

Tabla 47

ANVA para altura de Tallo de Caña Corte, obteniendo altamente significativo la diferencia entre tratamientos.

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	54,90333	27,45167	0,47	
Tratamiento	7	32692,49167	4670,35595	79,32	**
Error	14	824,32333	58,88024		
Total	23	33571,71833			

$R^2=97,5446\%$

C.V.=2,816854%

X=272,4083

Tabla 48

Prueba de DUNCAN para altura de Caña tallo corte

Trat.	Promedio	Duncan
T₈	350,733	a
T₃	301,267	b
T₇	278,733	c
T₆	270,600	c
T₂	266,533	c
T₅	245,133	d
T₄	236,533	d e
T₁	229,733	e

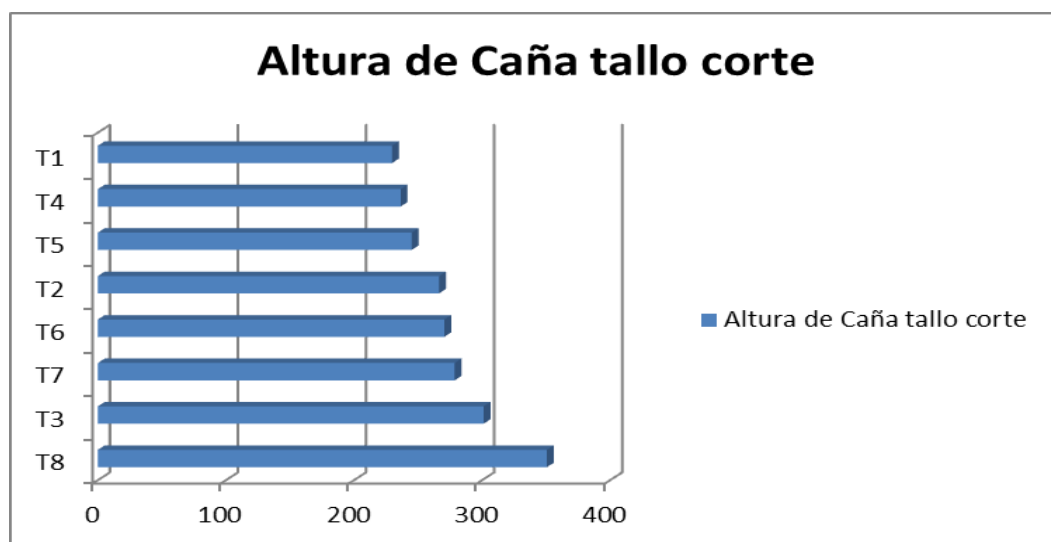


Figura 22: Promedio $\alpha=0.05$ para el análisis de altura de Caña tallo corte para el rendimiento de producción.

Resulta tener el T8 (CH-37) diferencia significativa al T3 (Azul de casa grande). Podemos apreciar que el los tratamientos T7, T6, T2 solo tienen diferencia estadística respectivamente, además estos mismos tratamientos si son diferentes significativamente al T5, T4, T1 respectivamente.

3.1.10 Rendimiento en Kg por 2 metros lineales de tratamiento

Tabla 49

ANVA para el Rendimiento Kg por 2 metros lineales, resulta altamente significativo para tratamiento y no significativo para entre bloques

F.V	G.L	S.C.	C.M	F.C	Significancia
Bloques	2	28,0000	14,00000	7,95	N.S
Tratamiento	7	1621,958	231,7083	131,51	**
Error	14	24,66666	1,761905		
Total	23	1674,625			
$R^2=98,5270\%$		C.V.=4,8935%		X=27,125	

Tabla 50

Prueba de DUNCAN para Rendimiento en Kg por 2 metros lineales por tratamiento

Tratamiento	Promedio	Duncan
T ₂	39,000	a
T ₆	33,333	b
T ₇	31,667	b
T ₈	31,333	b
T ₃	27,000	c
T ₅	25,000	c
T ₁	17,667	d
T ₄	12,000	e

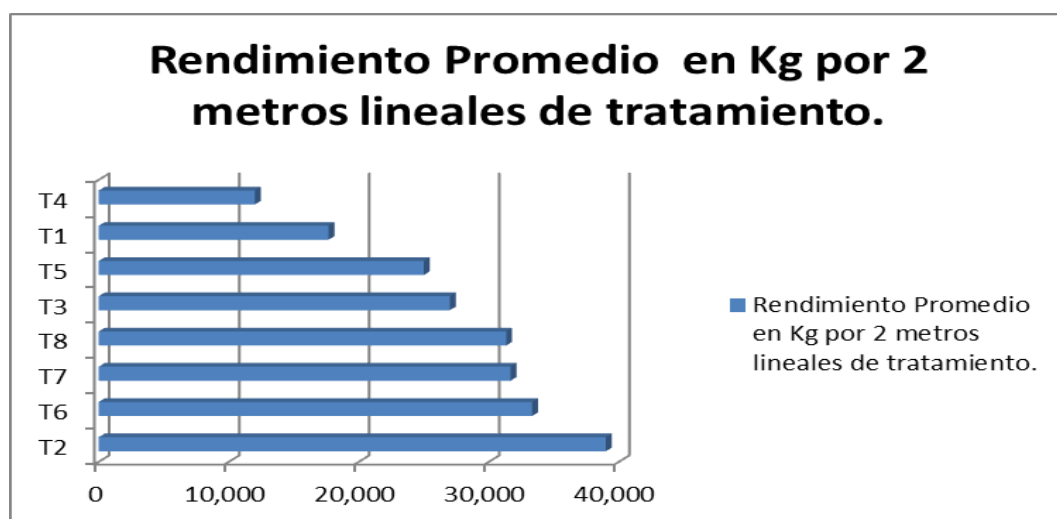


Figura 23: Promedio $\alpha=0.05$ para para Rendimiento en Kg por 2 metros lineales por tratamiento.

Resultando el T2 (M64-1487) de origen Mexicano, con mayor rendimiento diferenciándose considerablemente respecto a el T6 (8M69-290), T7, T8 que son diferentes estadísticamente pero con diferencias sustanciales respecto a los demás tratamiento en estudio el T4 (M72-458) resulto el de menor rendimiento alcanzado 12 kg. Por 2 metros lineales de surco cosechado.

3.1.11 Resumen de los daños ocasionados por los insectos plaga en estudio.

Tabla 51

Resumen de los daños ocasionados por 5 insecto plaga en estudio de acuerdo al estado fenológico del cultivo.

EDAD DEL CULTIVO EN MESES	PERIODO FONOLÓGICO	DAÑOS	PLAGAS
0 - 3	Germinación y Enraizamiento	Perfora lateralmente el brote, justo debajo del cuello de la planta. Túneles limpios y con olor a pudrición.	<i>Elasmopalpus lignosellus</i>
0 - 3	Germinación y Enraizamiento.	Perfora e forma longitudinal. Túneles sucios y los brote muertos con olor a fermentado.	<i>Diatraea saccharalis</i>
3 -6	Aparición de Crecimiento Vegetativo	Chupan Sabia y permiten el desarrollo del hongo fumagina.	Aphidos
3 -6	Crecimiento Vegetativo	Devoran las hojas del cogollo. Cuando la hoja se despliega presenta una serie de perforaciones.	<i>Spodoptera frugiperda</i>
3-6	Crecimiento Vegetativo	Perfora los entrenudos alimentándose de los tejidos ocasionando malformaciones y facilitando la entrada de hongos, además de quebramientos del tallo.	<i>Diatraea saccharalis</i>
6 - 10	Maduración	Consumen abundante tejido. Provocan pérdidas en contenido de peso y sacarosa.	Metamasius hemipterus

3.2 Discusiones

3.2.1 Porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis*

El tabla 6, muestra que la incidencia de *Diatraea saccharalis* en el mes de septiembre del 2004 tiene un promedio de ataque para el T8 (7.053 %) para el sector “Yarinal” distrito de Pardo Miguel, sin embargo datos obtenidos en a Octubre del 2005 según Vargas del Cecinaña, menciona que en valle del Cauca-Colombia se obtuvieron una incidencia del 4 % en variedades de origen Mexicanas lo que obligó a los técnicos aplicar control biológico en los campos de los ingenios azucareros de la zona. Corrobora con lo obtenido en el mes de Octubre para el T 4 (M72-458) que también es de origen mexicano el mismo que aparece como el tratamiento con mayor incidencia alcanzando un promedio de 4,12 % de brotes muertos.

La incidencia de *Diatraea saccharalis* en los tres primeros meses de evaluación reportan para el T4 (M72-458) promedios de 4,10%; 4,12% y 1,8% referente a brotes muertos, significa que esta plaga para los primeros meses se comporta agresiva, realizando daños sobre el cultivo; mientras que en los meses siguientes reduce la incidencia. Sin embargo el T2 (M62-1487) se mantiene con incidencias de 1,8%; y 1,4 % respectivamente con relación a brotes muertos. Esto se corrobora con lo reportado por Manuel A Polack (1990) y Luis Antonio Gomes en el 2005 donde manifiestan que las edades tempranas de la caña de 1 a 3 meses existe alto ataque del barreno de la caña a través del secamiento del cogollo de la caña planta con incidencias cercanas a lo reportado en esta investigación.

El tabla 20 muestra la prueba de DUNCAN para el porcentaje de brotes muertos por *Diatraea saccharalis* a los cuatro meses de evaluación resultando tener mayor incidencia en brotes barrenados el T4 (M72-458) con promedio 6,98%. Obteniendo alta diferencia significativa respecto a los demás tratamientos en estudio .los mismos que no tuvieron incidencia sobre el cultivo en esta evaluación.

Sin embargo el tabla 26 muestra la prueba de DUNCAN a los 5 meses de evaluación resultando con alta incidencia el Ti (CP74-2005) con promedio de 1,44

% de brotes barrenados respecto al T4 que en esta evaluación no reporta incidencia en daños sobre el cultivo, al igual que los demás tratamientos en estudio.

En la tabla 28 muestra la prueba de DUNCAN para el porcentaje de *Diatraea saccharalis*, resultando del T8 (2,95 %) y el T 6 (1,68 %) tener diferencia significativa respecto a los demás tratamientos en estudio; mientras que los otros tratamientos resultaron sin ninguna incidencia por efectos de esta plaga.

3.2.2 Porcentaje de Brotes muertos por *Elasmopalpus lignosellus*.

En las tablas 8 y 12 muestran que el tratamiento T4 (M72-458) resulta ser el que tiene mayor ataque respecto a brotes muertos con promedio 21,8% y 18,66% respectivamente que corresponden a los 2 primeros meses de evaluación Septiembre y Octubre del 2005. Lo que corrobora con lo descrito por Ayquipa (1979) que menciona sobre los daños se hacen más característicos sobre los brotes recién nacidos sean ellos de semilla o de soca y cuando aún no han alcanzado los 40cm de altura (2 primeros meses).

3.2.3 Porcentaje de Plantas infestadas por *Spodoptera frugiperda*.

La tabla 14 muestra al T4 (M72-458) con promedio de 11,98 % de plantas infestadas por esta plaga; el cuadro 18 muestra que el T8 (CH-37) con promedio de 6,47 % y el T4 con promedio de 4,67% son los que se comportaron de manera susceptible a la infestación de esta plaga en los primeros meses del cultivo. Lo que corrobora con lo descrito por Campos (1965), donde manifiesta que los daños ocasionados por esta plaga se producen solo hasta que los brotes alcancen 50 cm. de altura.

3.2.4 Grado de infestación promedio de Aphidos.

La tabla 35 muestra el Análisis de Varianza para el grado de infestación promedio de áfidos en el mes de Marzo, indicando altamente significativo para los tratamientos. La prueba de Duncan nos muestra que el T8 alcanzó un promedio de infestación de 2,1 %

3.2.5 Porcentaje de Infestación e intensidad de *Metamacius hemipterus*.

El tabla 37 y 41 muestra el Análisis de Varianza para el grado de infestación promedio de *Metamacius hemipterus* en el mes de Marzo y Abril respectivamente, nos indica que existe alta significancia entre tratamientos, La prueba de Duncan para el porcentaje de infestación en los tabla 38 y 42 de los meses de Marzo y Abril respectivamente muestran a los tratamientos T4 (M72-458) con promedio 12,35 % y T2 (M 64-1487), con promedio 25,9 % resultan ser los mas susceptibles.

Mientras que los tabla 40 y 44 con la prueba de Duncan muestran la intensidad para los meses de Marzo y Abril respectivamente, reportando promedio para el T4 (M72-458) de 23,77 % y el T8 (CH-37) con 11,19 %, durante estos meses, resultando ser los más susceptibles.

3.2.6 Rendimientos de producción en dos metros lineales de surco.

El tabla 49 muestra el rendimiento en dos metros lineales de surco de caña corte por kilogramos cosechados .indica altamente significativo para tratamientos el coeficiente de determinación $R^2 = 98,5 \%$ con coeficiente de variabilidad de $CV = 8,49 \%$ y un promedio de $X = 27,12$ kilogramos por dos metros lineales, cuyos datos están dentro del rango de acotación para trabajos e investigación a nivel de campo.

Asimismo en el tabla 50 muestra para la Prueba de DUNCAN para el rendimiento en kg. Por dos metros lineales, el tratamiento T2 (M 64-1487) con promedio de 39 kg en dos metros lineales de caña cosechada resultó tener diferencia significativa respecto al T6 (M69-290) con promedio de 33.3 respectivamente, estos resultados en toneladas por hectárea son 173.33 TM / Ha (T2), esto corrobora con las conclusiones de Del Castillo Vargas (Tesis), para el tratamiento T2 (M64-1487) 133.05 toneladas por hectárea donde reporta que esta variedad M64-1487 de origen mexicano es el recurso fitogenético que mejor respondió e integrar a las características más deseables de la caña de azúcar a los 12 meses de caña cosechada, obtenidos en caña planta. Sin embargo el la variedad con rendimientos más cercanos a lo reportado en presente trabajo respecto a lo de Del Castillo reporta que, el T8 (CH-37) testigo, con 157,50 Tm/Ha. Lo contrario ocurre en la

presente investigación para esta variedad T8 (CH37), solo se reporta un rendimiento de 139,24 tm/ha.

Esto se debe al mayor porcentaje de macollos y brotes obtenidos en caña soca respecto a caña planta, como se puede corroborar en los anexos donde se reporta el número de brotes en 2 metros lineales de surco.

Comparativamente en el Huallaga Central Mendoza Pinchi, reporta que para el T2 (M64-148) los rendimientos en caña Soca alcanzaron 98,56 tm/Ha, respecto a la variedad Más promisorio en esta Zona que es el T3 (Azul casa grande) con 122,72 Tm/Ha. Sin embargo en el presente experimento se alcanzó rendimiento de 120 Tm/Ha respecto a la azul casa grande. Para el caso de la variedad de menos rendimiento en nuestra investigación se reporta al T4 (M72- 458), con 53,33 Tm/Ha, respecto a M69 -420 en el Huallaga Central reportó 31,50 TM/Ha, aún con bajos rendimientos el potencial de esta Zona Rioja distrito de Pardo Miguel en el alto Mayo se destaca significativamente.

CONCLUSIONES

- **El tratamiento T2 (MG 4-1487)**, registró el mayor rendimiento con un promedio de 39 kilogramos en 2 metros lineales de surco cosechado (173,33 Tm/Ha) (ver anexos), es una variedad introducida de México, alcanzó una altura
- Los Daños *Diatraea saccharalis* en la etapa de maduración, son altamente significativos alcanzando un promedio de 3% para el T4 (M72-458) lo que implica un daño de 420 Kg. De azúcar, considerando que por cada porcentaje de intensidad de infestación se pierde 0.105 Tm de azúcar/Ha.
- Asimismo el *Metamasius hemipterus* alcanzó un promedio de 23,77% para el T4 (M72- 485), respecto a entrenudos barrenados que significan un nivel alto de ataque para el cultivo en esta zona del alto mayo, cuya intensidad se refleja para el T4 (M72-458) ocasionando ácares y tallos perforados de las plantas atacadas, cuyos daños se reflejan en un bajo rendimiento (12 kilogramos en dos metros lineales de surco cosechado) reportando 53.33 Tm/Ha (ver cálculos en anexo).
- La *Spodoptera frugiperda* no es una plaga de importancia económica para esta zona del Alto Mayo, solo se presento en los primeros meses reportando un promedio de infestación de 11.98 % para el T4 (M72-458). Al igual que *Elasmopalpus lignosellus* que reportó altas incidencias sobre el cultivo en los primeros meses sin tener efecto posterior, y el grado de infestación por *áfidos*, no son de importancia económica para todas las variedades en estudio.
- **El tratamiento T4 (M72~485)**; resultó ser la variedad más susceptible para las 5 plagas, comportándose así como uno de las variedades de menor producción alcanzando solamente 12 kilogramos en dos metros lineales de surco cosechado (53,33 Tm/Ha) ver cálculos en anexos.

RECOMENDACIONES

- Para la variedad T2 (MG-6487) se recomienda realizar trabajos en niveles de fertilización y aplicación de controladores biológicos para saber con exactitud el potencial productivo en rendimientos respecto a esta variedad, por lo que en este experimento solo se evaluó la incidencia de 5 plagas que inciden en forma natural para esta zona del alto mayo.
- Continuar con los trabajos de investigación en caña sobre la base de cantidades de biomasa acumulada durante el año de las mismas variedades en estudio teniendo en cuenta la iniciativa de producir combustibles orgánicos en esta zona del alto mayo.
- Continuar realizando investigaciones en insectos plaga a fin de determinar con 7 exactitud las poblaciones de insectos y sus biocontroladores bajo estas condiciones del Alto Mayo, sector "Yarinal" -Pardo Miguel.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayquipa G. y. Sirlopu. J. (1976). *Susceptibilidad De 19 cultivares (variedades) de caña de Azúcar al ataque de Diatraea Saccharalis* (Fabr). Resúmenes de los trabajos presentados a la XIX Convención Nacional de Entomología Huánuco 24 - 29 Octubre 1976. Pág. 98.
- Ayquipa, E. G. (1978). *Principales plagas Insectiles de la Caña de Azúcar en el Perú*. Boletín Técnico N° 7 (3 - 4) ICIA. Casagrande - Perú.
- Bocanegra. E. (1996). *La Caña de Azúcar*. Edit. América. México. 68 p.
- Campos, F. (2002). "*Informe del Cultivo de la Caña de Azúcar'1, UDPE*. Dirección Agraria San Martín.
- Campos, P. J. (1965). *Investigaciones sobre el control biológico del cogollero del maíz*. Spodoptera frugiperda (J E Smit) y otros Noctuideos. Rev. Per de entomología. Vol 8 (1) 126 – 131
- Carbonell, E, Helfgott. S, Castillo, J. (1995). "*Manual de Evaluaciones morfológicas y Sanitarias de cultivares de caña de azúcar*". Lima - Perú. Pág. 11-63.
- Cecicaña. (20003). *Variedades*. Colombia.
- Dirección General de Investigación y Extensión Agrícola. (1991). "*Aspectos técnicos sobre cuarentena y cinco cultivare agrícolas de Costa Rica*. Ministerio de Agricultura y Ganadería.
- Del Castillo Vargas W. Tesis, *Adaptabilidad de 8 Variedades de caña de azúcar Introducidas en el Alto mayo*"; 2003 - 2004.
- Fauconnier R. y D. Basskreau. (1975). "*La caña de azúcar*". Edit. BLUME. Tratado del título original la Caña o sucre por Bota E. Impreso en España. Pág. 13-14. 17 – 21

- Flores, E. (2001). *"Estado Fitopatológico de la caña de azúcar (Saccharum officinarum) en San Martín"*. Facultad de Ciencias Agrarias. Pág. 1, 20.
- Gómez. (1976). *Evaluación de plagas en Caña de Azúcar*. Lima - Perú.
- León, J. (1987). *"Botánica de los cultivos tropicales"*. Instituto Interamericanos de Cooperación para la agricultura San José, Costa Rica. Pág. 333 - 338.
- Mendoza, H. (2006). *Evaluación de Enfermedades y Morfología de 8 variedades de Caña de Azúcar en soca en el Huallaga Central*.
- OIA- MINAG - Tarapoto (2002). *"La Caña de azúcar - Producción y Desarrollo en la Región San Martín"*.
- Perafán F. (2003). Cali - Colombia
- Risco. (1971). *Daños causados por Diatraea Saccharalis*. Edit. Artículo. Pág. 36.
- Vargas Andrés Información Práctica para el cultivo de caña "Serie Divulgativa N° 9" Octubre del 2005; qavarqas@cecicana.org.
- Wille. (1952). *Caña de Azúcar*. Edit. Continental - México- Pág. 75.

ANEXOS

Anexo A: Presupuesto de la tesis.

ACTIVIDAD	UNIDAD	CANTIDAD	C. UNITARIO SI.	COSTO TOTAL S/.
Costos directos				
1. Materiales y herramientas				
Machetes	Unidad	3	10.00	30.00
Palanas rectas	Unidad	3	35.00	105.00
Lampas	Unidad	3	15.00	45.00
Rastrillo	Unidad	2	15.00	30.00
Azadones	Unidad	2	15.00	30.00
Balanza plataforma 100 Kg.	Unidad	1	40.00	40.00
Wincha métrica	Unidad	1	30.00	30.00
Baldes de aluminio	Unidad	1	15.00	15.00
Sacos de polietileno	Unidad	4	2.00	8.00
Cordel sintético	m.	50	0.30	15.00
Rafia	Rollos	2	1.00	2.00
Tijera	Unidad	1	18.00	18.00
Libretas de apuntes	Unidad	2	3.00	6.00
Rollos de películas	Unidad	1	12.00	12.00
2. Preparación de terreno				
Limpieza del terreno	Jornal	4	12.00	48.00
3. Acondicionamiento del terreno				
Demarcación de bloques y trat.	Jornal	3	12.00	36.00
5. Labores culturales				
Deshierbo	Jornal	12	12.00	144.00
Aporque	Jornal	5	12.00	60.00
Deschipe	Jornal	4	12.00	48.00
Riegos	jornal	2	12.00	24.00
6. Cosecha				
Actividades varias	Jornal	6	12.00	72.00
8. Servicio de terceros				
Análisis de suelo	Unidad	1	50.00	50.00
Letreros de campo	servicio	2	10.00	100.00
Fotocopias, tipeos	servicio	2	10.00	100.00
Revelado de fotos	servicio	2	40.00	80.00
Pasajes (Tarapoto - Naranjos)	Unidad	24	40.00	960.00
"Transporte materiales e insumos	servicio	8	60.00	480.00
TOTAL GASTOS DIRECTOS				2548.00
Imprevistos	%	10		254.80
Gastos de Logística	%	20		509.60
COSTO TOTAL				3 312.40

Anexo B: Evaluación de plagas durante la etapa de enraizamiento

Muestra el número de macollos en 2 metros lineales de surco en el mes de setiembre 2004.

Bloc I	EVAL.	T2	T5	T1	T8	T3	T6	T7	T4
	Total	34	42	40	41	30	39	27	43
Elasmopalpus	P.S.	27	38	35	39	23	39	27	31
Lignosellus Z	P.l.	7	4	5	2	7	0	0	12
	Total	32	42	41	42	27	39	35	41
Diatraea	P.S.	30	41	39	37	27	38	34	38
Saccharalis	P.l.	2	1	2	5	0	1	1	3

Muestra el número de macollos en dos metros lineales de surco en el mes de Setiembre del 2004.

Bloc II	EVAL.	T2	T5	T1	T8	T3	T6	T7	T4
	Total	31	44	40	30	20	32	35	42
Elasmopalpus	P.S.	26	38	46	27	17	31	35	34
Lignosellus	P.l.	5	6	4	3	3	1	0	8
	Total	30	36	35	36	29	37	36	38
Diatraea	P.S.	29	36	34	32	29	35	36	36
Saccharalis	P.l.	1	0	1	4	0	2	0	2

Muestra el número de macollos en dos metros lineales de surco

Bloc III	EVAL.	T4	T7	T6	T3	T8	T1	T5	T2
	Total	46	29	37	29	36	40	33	30
Elasmopalpus	P.S.	37	29	36	25	33	36	32	29
Lignosellus	P.l.	9	0	1	4	3	4	1	1
	Total	41	39	33	25	33	32	40	33
Diatraea	P.S.	38	39	32	23	30	32	36	33
Saccharalis	P.l.	3	0	1	2	3	0	4	0

Anexo C: Evaluaciones adicionales:

Evaluación de grados Brix
29/04/2005

BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III
T2 = 16.5	T8 = 13.8	T2 = 16.8
T5 = 16.4	T4 = 18.0	T5 = 16.2
T1 = 14.5	T5 = 16.0	T1 = 14.5
T8 = 13.2	T3 = 15.8	T8 = 13.8
T3 = 16.0	T2 = 17.0	T3 = 16.0
T6 = 16.5	T7 = 18.5	T6 = 16.0
T7 = 18.0	T1 = 15.0	T7 = 18.0
T4 = 17.6	T6 = 16.8	T4 = 17.8

Evaluación de grados Brix
29/05/2005

BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III
T2 = 16.5	T8 = 13.8	T2 = 16.8
T5 = 16.4	T4 = 18.0	T5 = 16.2
T1 = 14.5	T5 = 16.0	T1 = 14.5
T8 = 13.2	T3 = 15.8	T8 = 13.8
T3 = 16.0	T2 = 17.0	T3 = 16.0
T6 = 16.5	T7 = 18.5	T6 = 16.0
T7 = 18.0	T1 = 15.0	T7 = 18.0
T4 = 17.6	T6 = 16.8	T4 = 17.8

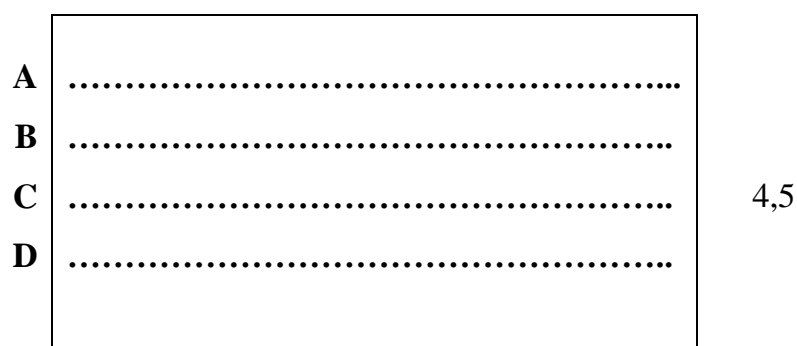
Evaluación de grados Brix
29/06/2005

BLOQUE I	BLOQUE II	BLOQUE III
T2 = 17.0	T8 = 13.3	T2 = 17.2
T5 = 17.0	T4 = 17.0	T5 = 17.0
T1 = 13.5	T5 = 17.2	T1 = 13.6
T8 = 13.0	T3 = 16.2	T8 = 13.0
T3 = 16.5	T2 = 16.9	T3 = 16.6
T6 = 16.9	T7 = 19.0	T6 = 17.0
T7 = 18.5	T1 = 13.8	T7 = 18.8
T4 = 16.8	T6 = 17.2	T4 = 17.0

Anexo D: Anotaciones para el rendimientos de producción

I.- DE DUNCAN: Kg/2mL

Tto.	Promedio
T ₁	17,667
T ₂	39,00
T ₃	27,00
T ₄	12,00
T ₅	25,00
T ₆	33,333
T ₇	31,667
T ₈	31,333



A B C D = Surcos

Ancho = 4,5

Largo = 8 cm

$$\text{AREA} = 4,5 \times 8 = 36 \text{ m}^2$$

Cálculos

Para resolver estos datos tenemos:

Se evaluó 2 m² Surco:

1 parcela = 32 m² (4 surcos de 8 ml)